

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

С. С. ДУШКІН, Г. І. БЛАГОДАРНА

ЕКСПЛУАТАЦІЯ І ЕКОНОМІКА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ’ЄКТІВ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів усіх форм навчання спеціальності
192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Гідротехніка
(водні ресурси)»)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Душкін С. С. Експлуатація і економіка водогосподарських об'єктів : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Гідротехніка (водні ресурси)» / С. С. Душкін, Г. І. Благодарна, за заг. ред. проф. С. С. Душкіна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019 – 88 с.

Автори:

канд. техн. наук, ст. викл. С. С. Душкін
канд. техн. наук, доцент Г. І. Благодарна

загальна редакція д-р техн. наук, проф. С. С. Душкін

Рецензенти:

І. І. Капцов, професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри експлуатації газових і теплових систем (Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова);

Т. О. Шевченко, доцент, кандидат технічних наук, викладач кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення і очищення вод, протокол № 1 від 30.08.2018.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ТЕХНІЧНА І ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ, ОРГАНІЗАЦІЯ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	6
2 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ.....	9
3 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВОДО- ГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ.....	11
4 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРАВИЛ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ.....	19
5 ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ ТА КАПІТАЛЬНІ РЕМОНТИ НА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ.....	28
6 СКЛАДАННЯ ПРОГНОЗІВ І ПЛАНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	39
7 ПРИЙМАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ СПОРУД ВОДО- ПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВОДОГОС- ПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ.....	46
8 СКОРОЧЕННЯ ВИТОКУ ВОДИ НА ВОДО- ГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ.....	51
9 ВИРОБНИЧИЙ КОНТРОЛЬ ЗА РОБОТОЮ ОЧИСНИХ СПОРУД.....	55
10 СОБІВАРТІСТЬ ВОДОПІДГОТОВКИ, ТАРИФИ.....	58
11 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ.....	65
12 ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями з питань: ефективного використання об'єктів водного господарства; підготовки об'єктів водного господарства для виробничо-технологічної діяльності на виробництві; врахування досягнень науково-технічного прогресу в підвищенні технічно рівня водогосподарських об'єктів зокрема прийомів їх в експлуатації, які забезпечують: охорону навколишнього природного середовища та економію водних і енергетичних ресурсів.

Основними *завданнями*, що будуть вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань: технічної експлуатації водогосподарських об'єктів; організація експлуатаційних робіт; технології виконання експлуатаційних робіт; виконання технічної експлуатації, організації і технології виконання експлуатаційних робіт за умов реформування водного господарства і переходу до нових ринкових відносин.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: елементи водогосподарських мереж та споруд, машин, механізмів та обладнання водогосподарських об'єктів, організацію експлуатаційних робіт, технології виконання експлуатаційних робіт, організацію і технології виконання експлуатаційних робіт за умов реформування водного господарства і переходу до нових ринкових відносин.

вміти:

- використовуючи типові рішення і проекти, діючі нормативні і методичні документи здійснювати вибір технологічних схем та визначити параметри і режим роботи елементів водогосподарських мереж і споруд;

- використовувати нормативну та технічну документацію, науково-технічну літературу, застосовувати отриманні знання на практиці.

мати компетентності:

- виконувати обстеження технічного стану елементів водогосподарських мереж та споруд, виявляти відмови та пошкодження, розробляти заходи щодо їх попередження і усунення, удосконалення, або реконструкції;

- проводити спостереження за впливом водогосподарських мереж і споруд на стан навколишнього природного середовища і фіксувати зміни в ньому в результаті застосування обраних технологій, використання сировини та матеріалів.

У конспекті лекцій викладено досвід роботи водогосподарських об'єктів України. При цьому узагальнювався і систематизувався матеріал, а також широко використовувався досвід вивчення курсу в інших вищих навчальних закладах України, зокрема Донбаської національної академії будівництва і архітектури, Одеської державної академії будівництва та архітектури, Санкт-Петербурзького університету шляхів сполучення і ін.

1 ТЕХНІЧНА І ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ, ОРГАНІЗАЦІЯ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Системи водопостачання та водовідведення водогосподарських об'єктів населених місць призначені для забезпечення населення питною водою, а також для водовідведення стічних вод і подальшого їх очищення. Промислові підприємства використовують воду з міського водопроводу, як правило, тільки для побутових цілей, а харчова галузь промисловості ще й для технологічних процесів виробництва. Питання технічного водопостачання промислових підприємств з комунального водопроводу вирішується за участю місцевих санітарно-епідеміологічних органів.

Міська система водопостачання водогосподарських об'єктів забезпечує пожежогасіння на всій території, яку займає місто, необхідною кількістю води з відповідним напором. Якщо промисловим підприємствам за умовами технологічного процесу та пожежогасіння потрібні напори більші, ніж може забезпечити міський водопровід, то в цих випадках будуються насосні станції підкачки, режим роботи яких узгоджується з Управлінням водопровідно-каналізаційного господарства міста.

Міська система водовідведення водогосподарських об'єктів забезпечує відведення стічних вод з усією територією міста і їх очищення перед випуском у водойму. Прийом промислових стічних вод в міську каналізацію проводиться з дозволу Управління водопровідно-каналізаційного господарства, яке на підставі ГДК речовин, що скидаються в міську каналізаційну мережу, призначає локальну очистку цих стічних вод на території підприємства. При використанні стічних вод підприємства в оборотній системі технічного водопостачання ступінь її очищення визначається проектною організацією.

Використання очищених міських стічних вод для постачання промислових підприємств технічною водою визначається проектною організацією при узгодженні її якості промисловим підприємством і місцевою санітарно-епідеміологічним управлінням.

Форма організації експлуатації водогосподарських об'єктів залежить від масштабу їх діяльності, виробничої потужності і відомчої підпорядкованості. Питаннями експлуатації водогосподарських об'єктів, як правило, займаються служби, що входять до складу виробничих управлінь водопровідно-каналізаційного господарства. У складі виробничих управлінь підприємства водопостачання та водовідведення знаходяться на внутрішньому

госпрозрахунку. Самі управління підпорядковуються міському управлінню комунального господарства. У невеликих містах служби водопроводу і каналізації об'єднуються з деякими іншими комунальними підприємствами в комунальні комбінати, підпорядковані міським управлінням комунального господарства.

У ряді міст існують окремі галузеві управління водопровідно-каналізаційного господарства, підпорядковані безпосередньо виконкомам міських Рад народних депутатів. Багато населених пунктів забезпечуються водою з водопроводів, що належать промисловим підприємствам і організаціям або з відомчих і комунальних водопроводів одночасно. В цьому випадку служби комунальних водопроводів оплачують промисловим підприємствам вартість одержуваної води, стягуючи з населення оплату цілком за всю воду, що їм подається, за встановленими тарифами.

Основними завданнями правильної експлуатації водогосподарських об'єктів є:

- забезпечення якості води відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною і технічні умови (ТУ) при очищенні міських стічних вод; забезпечення надійності та безперебійної роботи споруд з заданим технологічним режимом їх роботи; усунення в найкоротші терміни аварій і пошкоджень, вивчення причин їх появи з метою попередження в майбутньому;

- своєчасне і доброякісне проведення поточного і капітального ремонтів в порядку і в терміни, встановлені чинною інструкцією про планово-попереджувальні ремонти;

- боротьба з витоками, втратами і нераціональним використанням води;
- забезпечення високої рентабельності роботи, поліпшення якості послуг, що надаються шляхом автоматизації виробничих процесів, впровадження новітніх розробок в даній галузі, обліку витрати води, електроенергії, реагентів тощо, економія матеріальних ресурсів.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих водопровідно-каналізаційних підприємств, споруд та мереж здійснюється відповідно до вказівок ДБН (ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування та ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування).

Введення в експлуатацію нових або реконструйованих водопровідних та каналізаційних очисних споруд не допускається без оформлення дозволу на

спеціальне водокористування, розробленого відповідно до інструкції про порядок погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування.

В процесі налагоджувальних робіт повинні бути розроблені інструкції з експлуатації агрегатів, механізмів, споруд і мереж водопроводу, каналізації, посадові інструкції для експлуатаційних працівників з усіх питань експлуатації.

У цих інструкціях докладно вказуються права і обов'язки всіх працівників, відповідальність за доручену ділянку роботи, підпорядкованість, порядок експлуатації обладнання, послідовність операцій при пуску і зупинки агрегатів і споруд, порядок дій при аварійному становищі, порядок зв'язку і тощо з обов'язковим зазначенням дотримання правил безпеки проведення робіт.

Адміністрація зобов'язана сприяти підвищенню технічних знань експлуатаційного персоналу шляхом організації технічного навчання, обміну досвідом роботи та впровадження світових досягнень у сфері водопостачання та водовідведення.

Для всіх експлуатаційних працівників обов'язкове знання і дотримання спеціальних правил (санітарного нагляду, цивільної оборони, архітектурно-технічного нагляду, протипожежної безпеки), що відносяться до міських водогосподарських об'єктів.

Затвердження на посаді всіх працівників водопровідно-каналізаційного господарства повинно проводитися тільки після встановлених випробувальних термінів і перевірки знань правил експлуатації цих господарств і робочих інструкцій, а також «Правил безпеки при експлуатації водопровідно-каналізаційних споруд». Періодично у встановлений термін перевіряються знання окремо робітників та інженерно-технічного персоналу.

Контрольні питання

1. Основні положення технічної та господарської характеристики водогосподарських об'єктів населених місць України.

2. Структура організації управління водопровідно-каналізаційним господарством України.

3. Основні завдання експлуатації водопровідно-каналізаційного господарства України.

2 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

До головних економічних показників ефективності роботи водогосподарських об'єктів можна віднести наступні:

- ЧГД (чистий грошовий дохід);
- ГП (грошовий потік);
- ДГП (дисконтований грошовий потік);
- ІП (індекс прибутковості);
- ПО (період окупності);
- ВНД (внутрішня норма доходу).

ЧГД (чистий грошовий дохід) – це різниця між приведеною до теперішньої вартості шляхом дисконтування суми знаходження від реалізації проекту і суми інвестиційних витрат.

$$ЧГД = \sum ДГП_t - (\sum IB + B_{ин}), \quad (2.1)$$

де $\sum ДГП_t$ – сума дисконтованого грошового потоку за весь період експлуатації інвестиційного проекту. Термін експлуатації приймається до 5 років;

$\sum IB + B_{ин}$ – сума інвестицій на реалізацію проекту та інших витрат.

ГП (грошовий потік) – це сума чистого доходу від експлуатації об'єкта і річна сума амортизаційних нарахувань на основні фонди;

$$ГП = Пp + A, \quad (2.2)$$

де p – чистий дохід (прибуток) від експлуатації об'єкта;

A – річна сума амортизаційних нарахувань на основні фонди.

Дисконтований грошовий потік, $ДГП_t$ – року

$$ДГП_t = ГП_t \times K_{dt} \quad (2.3)$$

Дисконтований множник грошового потоку t – року (K_{dt})

$$K_{dt} = \frac{1}{(1 + E_k)^t} \quad (2.4)$$

де E_k – дисконтна ставка відсотка;

t – період експлуатації проекту (термін служби основних фондів).

ІП (індекс прибутковості) – показує відношення прибутковості проекту – дисконтну вартість чистого грошового потоку від проекту на одиницю інвестицій (вкладення, відсотки).

$$ІП = \frac{\sum ДГП}{\sum IB}, \quad (2.5)$$

де $ДГП$ – дисконтований (наведений) грошовий потік;

IB – інвестиції.

ПО (період окупності) – відношення суми інвестицій до середньо річної суми дисконтованого чистого грошового потоку.

$$ПО = \frac{\Sigma IB}{\Sigma ДГП_p}, \quad (2.6)$$

де $ДГП_p$ – середня за рік сума дисконтованого чистого грошового потоку.

$$ДГП_p = \frac{\Sigma ДГП}{t}, \quad (2.7)$$

де t – термін експлуатації об'єкта інвестування.

ВНД (внутрішня норма доходу) – розмір ставки відсотка, при якому чиста приведена вартість проекту дорівнює нулю, тобто приведена вартість очікувань грошового припливу є теперішньою вартістю відтоків.

Визначається дисконтною ставкою, за якою майбутня чиста вартість грошового потоку від інвестицій буде приведена до теперішньої вартості:

$$ЧГД = \Sigma \frac{ДГП}{(1 + ВНД)^t} - IB = 0 \quad (2.8)$$

Показник ВНД можна інтерпретувати як:

- як нижній гарантований рівень прибутковості інвестиційного проекту;
- як такий розмір дисконтної ставки – E_k , при якому теперішня вартість чистого грошового потоку ЧГД за термін експлуатації проекту – t шляхом дисконтування (приведення) буде приведена до суми інвестицій IB ;
- як розмір максимальної ставки платежу за послуги фінансування, при якій проект залишається беззбитковим.

Контрольні питання

1. Поясніть поняття ЧГД, ГП.
2. Поясніть поняття ДГП, П.
3. Поясніть поняття ПО, ВНД.
4. Методика визначення економічної ефективності від впровадження ресурсозберігаючих технологій при підготовці розчину коагулянту на очисних спорудах водопроводу.

3 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ

Система показників економічної ефективності

На сьогодні не існує уніфікованої системи показників ефективності впровадження ресурсозберігаючих технологій на водогосподарських об'єктах. Кожен інвестор визначає цю систему самостійно, виходячи із джерел інвестування, фінансового стану підприємства, ставки банківського позичкового проценту, рівня інфляції і ризику, величини бажаного (очікуваного) ефекту та ін.

Ефект – це результат від будь-якого заходу, який найчастіше виражається грошовою сумою у вигляді чистого доходу або прибутку. При позитивному значенні він відображає економію витрат, а при негативному – збитки. Він буває: економічний, науково-технічний, соціальний та екологічний.

Економічний ефект визначається як різниця між вартісною оцінкою результатів і сукупних витрат ресурсів на всіх етапах реалізації і за весь період інвестування або здійснення заходів. Складові економічного ефекту: прибуток, зниження собівартості, приріст обсягу продаж, підвищення рівня використання виробничих потужностей, зростання продуктивності праці, прискорення обороту оборотних засобів та ін. Економічний ефект може бути потенційним, реальним, комерційним.

Науково-технічний ефект характеризує кількість впроваджених науково-технічних засобів, зростання питомої ваги прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій, підвищення коефіцієнта автоматизації та організаційного рівня виробництва і праці, кількість патентів або авторських свідоцтв та ін.

Соціальний ефект пов'язаний з соціальним захистом трудівників: утворенням або відновленням робочих місць, підвищенням рівня зайнятості населення та зарплати і доходів, задоволенням соціальних і духовних потреб, зростанням якості і тривалості життя людини тощо.

Екологічний ефект досягають зниженням викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище, утилізацією і регенерацією осадів стічних вод, підвищенням екологічності товарів або послуг тощо.

Ефективність розраховують як відношення ефекту від здійснених заходів до витрат за показниками народногосподарської, бюджетної і комерційної ефективності.

Розраховують загальну (абсолютну) і порівняльну (відносну) ефективність. Загальна ефективність визначається за повним обсягом інвестиційних витрат і дозволяє оцінити економічну доцільність впроваджень. Порівняльна ефективність враховує тільки ті витрати, що змінюються за варіантами. Це дозволяє вибрати оптимальний варіант.

Альтернативні варіанти рішень треба звести до можливості порівняння за факторами часу, якості, потужності, умовами використання об'єкта, інфляції, ризику, ліквідності.

Для обліку фактора часу минулі витрати приводять до майбутньому року пуску об'єкта в експлуатацію за допомогою множення номінальних минулих витрат ($З_{\text{мин}}$) на коефіцієнт нагромадження (K_n):

$$K_n = (1 + a)^t, \quad (3.1)$$

де a – ставка нагромадження, частки одиниці;

t – кількість років між роком вкладення інвестицій і роком пуску об'єкта в експлуатацію (роком реалізації заходу, розрахунковим роком).

Приведені до майбутнього періоду поточні витрати ($З_{\text{пп}}$)

$$З_{\text{пп}} = З_{\text{мин}} \times K_n, \quad (3.2)$$

приведені до поточного періоду майбутні витрати ($З_{\text{пп}}$)

$$З_{\text{пп}} = З_{\text{мин}} / K_d, \quad (3.3)$$

де K_d – коефіцієнт дисконтування;

$$K_d = (1 + E_k)^t, \quad (3.4)$$

де E_k – відсоткова ставка дисконту, частка одиниці.

Сума нагромадження за складними відсотками ($H_{\text{св}}$)

$$H_{\text{св}} = З_{\text{пп}} - З_{\text{мин}}. \quad (3.5)$$

Суму дисконтовану ($З_d$) розраховують за формулою

$$З_d = З_{\text{мин}} - З_{\text{пп}}. \quad (3.6)$$

Врахування ефекту підвищення якості «входу» – сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, одержуваних виготовником розраховують за формулою

$$\mathcal{E}_T = \sum_{t=1}^T [-\Delta C_{\text{ext}} + \Delta C_{\text{пт}} + (C_{\text{нт}} - C_{\text{ст}})] N_t - З_{\text{вх}}, \quad (3.7)$$

де \mathcal{E}_T – очікуваний економічний ефект розробки і реалізації заходів за термін застосування заходів (T);

$C_{\text{вхт}}$ – надлишок витрат через зростання собівартості одиниці товару в році t ;

$C_{\text{пт}}$ – зниження собівартості одиниці товару в році t за рахунок підвищення якості процесу при застосуванні якісного «входу»;

Π_{nt} – прогноз ціни нового товару у році t ;

Π_{ct} – те ж для старого товару;

N_t – прогноз обсягу випуску товару в році t ;

$З_{вх.}$ – одноразові витрати на підвищення якості «входу».

Заходи з підвищення якості процесу в системі – удосконалення технології, організації виробництва, управління, автоматизації визначається за наступною формулою :

$$\mathcal{E}_T = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (\Pi_{it} - C_{it} - H_{it}) N_{it} - \sum_{t_{вх}=1}^{T_{вх}} 3_{npt}, \quad (3.8)$$

де \mathcal{E}_T – економічний ефект розробки і впровадження заходів;

$i = 1, 2 \dots n$ – кількість найменувань товарів за даним заходом;

Π_{it} – прогноз ціни товару в році t ;

C_{it} – прогноз собівартості одиниці товару в році t ;

H_{it} – прогноз податків по одиниці даного товару в році t ;

N_{it} – прогноз обсягу випуску товару в році t ;

$t_{вл} = 1, 2 \dots T_{вл}$ – рік вкладення інновацій у заходи щодо підвищення якості процесів у системі ($T_{вл}$ – останній рік вкладень);

$З_{прт}$ – одноразові витрати (інновації) на підвищення якості процесів (на удосконалювання технології, організації і т.п.) у році $t_{вл}$.

Очікуваний економічний ефект розробки і впровадження заходів з підвищення якості товару, організаційно-технічного розвитку виробництва

$$\mathcal{E}_T = \sum_{t=1}^T (\Pi_t - C_t - H_t) N_t + \sum_{t_c=1}^{T_c} \mathcal{E}_{cont} - \sum_{t_{вх}=1}^{T_{вх}} 3_{kt}, \quad (3.10)$$

де \mathcal{E}_T – очікуваний економічний ефект підвищення якості товару за нормативний термін його служби;

$t_c = 1, 2 \dots T_c$ – термін дії заходів з поліпшення екологічних і соціальних показників зовнішнього середовища;

$\mathcal{E}_{суп\ t}$ – супутній екологічний чи соціальний ефект у грошовому вираженні від використання товару підвищеної якості;

$З_{кт}$ – одноразові витрати на підвищення якості товару.

Очікуваний економічний ефект придбання споживачем нового товару – зняття праці визначають за формулою

$$\mathcal{E}_T = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (\Pi_{nit} - C_{nit} - H_{nit}) \Pi_{it} - \sum_{t_{вх}=1}^{T_{вх}} 3_t, \quad (3.11)$$

де \mathcal{E}_T – очікуваний економічний ефект придбання і застосування споживачем зняття праці за нормативний термін його служби (T);

Π_{nit} – прогноз ціни одиниці i -й продукції, що випускається з застосуванням нового товару в році t ,

C_{nit} – прогноз собівартості одиниці i -й продукції в році t ;

H_{nit} – прогноз частки податків по одиниці i -й продукції в році t ;

Π_{it} – прогноз продуктивності товару в році t ,

Z_t – інновації на придбання одиниці товару.

У загальному вигляді *супутній екологічний або соціальний ефект* впровадження нового товару визначається за формулою

$$\Xi_{\text{суп.}t} = (P_{\text{e.}t} - P_{\text{нт}})C_{\text{ед.}p},$$

де P_{ct} – екологічний чи соціальний показник старого товару в році t у натуральному вимірі;

$P_{\text{нт}}$ – те ж для нового товару;

$C_{\text{ед.}p\ t}$ – вартісна оцінка одиниці показника P .

Економічний ефект інновацій розраховується як *різниця між вартісною оцінкою результатів і витрат ресурсів* на всіх етапах реалізації і за весь період здійснення цих заходів.

На стадії обґрунтування доцільності розробки та вибору найкращого варіанта проектного рішення з впровадження ресурсозберігаючих технологій розраховують *народногосподарський ефект* – загальний ефект за умов використання нововведень.

Сумарний економічний ефект (E) обчислюють за формулою

$$E = P_i - B_i, \text{ грн}, \quad (3.12)$$

де P_i – вартісна оцінка результатів від здійснення інноваційних заходів за розрахунковий період, грн.;

B_i – вартісна оцінка витрат за цей же період, грн.

Вартісна оцінка результатів від впровадження інновацій за розрахунковий період здійснюється за формулою:

$$P_{\text{осн}} = \Pi_t N_t \Pi_t, \text{ грн}; \quad (3.13)$$

де Π_t – ціна одиниці продукції, виробленої з використанням нових засобів або предметів праці у t -му році, грн.;

N_t – обсяг використання нових засобів (предметів праці) у t -му році;

Π_t – продуктивність засобів праці у t -му році.

Витрати на реалізацію (B_p)

$$B_p = B_{pn} + (R_p + E_{np}) K, \text{ грн}, \quad (3.14)$$

де B_{pn} – річні поточні витрати при використанні продукції, грн.;

B_p – витрати на реалізацію заходу НТП, грн.;

R_p – норма реновації основних фондів;

K – одноразові витрати при використанні продукції, грн..

Комерційний ефект (прибуток)

$$P_t = Q_t - C_{nt} - F_t, \text{ грн.} \quad (3.15)$$

де Q_t – виручка від реалізації продукції науково-технічного чи виробничо-технічного призначення у t -му році, грн.;

C_{nt} – собівартість продукції у t -му році, грн.;

F_t – загальна сума податків і виплат з балансового прибутку наукової організації або підприємства у t -му році, грн.

Економія капітальних вкладень (ΔK) визначається співвідношенням

$$\Delta K = \left(\frac{K_1 B_2}{B_1 - K_2} \right) N_2, \text{ грн.} \quad (3.16)$$

де K_1, K_2 – питомі капіталовкладення при використанні базової і нової техніки, грн. / од.;

B_1, B_2 – продуктивність одиниці базової і нової техніки за одиницю часу, натур, один. або грн. за одиницю часу.

Зниження матеріальних витрат (ΔM) визначається за формулою

$$\Delta M = (M_1 - M_2) N_2, \text{ грн.} \quad (3.17)$$

де M_1, M_2 – матеріальні витрати на одиницю продукції при використанні базової і нової техніки, грн/од.

Екологічна ефективність природоохоронних заходів

У розрахунках екологічної ефективності природоохоронних заходів використовують спеціальні терміни і поняття.

Екологічна ефективність – сума збитків, яких вдалося запобігти в разі впровадження заходів з охорони навколишнього середовища.

Економічний збиток відбиває вартісну форму фактичних або можливих втрат, збитків, які нанесені змінами природного середовища живим істотам, збитки від забруднення води тощо.

Потенційний збиток являє собою економічний збиток, котрий є, але додаткові витрати на його ліквідацію в даний час не потрібні.

Можливий економічний збиток проявляється у разі відсутності природоохоронних заходів (збитки від користування забрудненою водою, що призводять до епідемічних захворювань тощо).

Фактичний збиток – це фактичні втрати, збитки, негативні зміни живих істот, які викликані забрудненням середовища і можуть бути враховані в вартісному виразі.

Збиток, якого вдалося запобігти розраховують як різницю між можливим і фактичним збитками в межах встановленого часу.

Збитки можуть бути *прямими* (наявними – у випадку загибелі риби, браку продукції, виходу устаткування з ладу) і *непрямими* (схованими), що можуть виявитися лише через значний проміжок часу після встановлення факту порушення (зниження біологічної продуктивності водного об'єкта, скорочення терміну служби устаткування, втрати цінних видів тваринного і рослинного світу, втрата зони рекреації тощо).

Підрахунок збитків виконують визначенням витрат на заходи, що усувають ці збитки, незалежно від часу їх усунення, на підставі конкретних даних, а при їх відсутності — розрахунковим методом.

Коли забруднення водного об'єкта призводить до неможливості використання його для цілей господарсько-питного водопостачання і викликає необхідність влаштування нового водозабору, використання інших водних джерел, здійснення заходів, необхідних для забезпечення населення водою з якістю, що відповідає держстандартам, підрахунок збитків виконують за формулою

$$V_g = (C_{зв} + E_n K_{зв}) - (C_{ів} + E_n K_{ів}), \quad (3.18)$$

де $C_{зв}, K_{зв}$ – експлуатаційні й капітальні витрати, необхідні для забезпечення населення водою якості, встановленої ДЗСТ і СанПіН "Вода питна" у випадку забрудненого джерела;

$C_{ів}, K_{ів}$ – те ж, коли якість джерела відповідає "Правилам охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами";

E_n – модифікований нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень.

Підрахунок збитків, заподіяних державі порушенням водного законодавства, що призвело до забруднення водних об'єктів при залповому скиданні забруднюючих речовин

$$V_i^3 = Z_i^K K_{кат}; \quad (3.19)$$

при сталому скиданні забруднюючих речовин

$$V_i^c = Z_i^c K_{кат}; \quad (3.20)$$

де U_i^3 і U_i^c – збитки від забруднення водних об'єктів при залповому чи при сталому скиданні i -ї речовини, що забруднювала, з урахуванням категорії водного об'єкта, тис. грн.;

Z_i^K і Z_i^c – величина збитків від забруднення водних об'єктів при залповому чи сталому скиданні i -ї забруднюючої речовини, тис. грн.

$K_{кат}$ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта.

Визначення маси скинутих забруднюючих речовин

Масу скинутих речовин, що забруднювали, при залповому чи сталому скиданні визначають за формулою

$$P_i = Q_i (K_{\phi}^i - K_{\text{доо}}^i) T^i 10^{-6}, \quad (3.21)$$

де P_i – маса скинутої i -го виду забруднюючої речовини, т;

i – вид забруднюючої речовини;

Q_i – витрати стічних вод з підвищеним вмістом i -ї забруднюючої речовини, $\text{м}^3 / \text{год}$;

K_{ϕ}^i – середня за період скидання концентрація i -ї забруднюючої речовини в контрольній точці, що фактично існує при порушенні водного законодавства, мг/л (г/м^3);

$K_{\text{доо}}^i$ – припустима концентрація i -ї забруднюючої речовини в контрольній точці, мг/л (г/м^3);

T^i – тривалість скидання з підвищеним вмістом i -ї забруднюючої речовини, год.

Кількість органічних забруднень у скинутих господарсько-фекальних стічних водах ($P_{\text{бпк}}^{\text{св}}$) розраховують за формулою

$$P_{\text{бпк}}^{\text{св}} = K_{\text{бпк}} Q_{\phi}^{\text{св}} 10^{-6}, \quad (3.22)$$

де $K_{\text{бпк}}$ – концентрація органічних забруднень у господарсько-фекальних стічних водах, виражена у БПК (приймають 350 мг/л);

$Q_{\phi}^{\text{св}}$ – скинута без очищення кількість господарсько-фекальних стоків, м^3 .

Кількість зважених речовин у скинутих господарсько-фекальних стічних водах ($P_{\text{зв}}^{\text{св}}$) визначають за формулою

$$P_{\text{зв}}^{\text{св}} = K_{\text{зв}} Q_{\phi}^{\text{св}} 10^{-6}, \quad (3.23)$$

де $K_{\text{зв}}$ – концентрація зважених речовин у господарсько-фекальних стічних водах, приймають 350 мг/л .

Підрахунок збитків від забруднення водних об'єктів органічними речовинами (за БПК)

$$Y_{\text{бпк}}^y = Z_{\text{бпк}}^y K_{\text{кат}}, \quad (3.24)$$

Де $Z_{\text{бпк}}^y$ – величина збитків від забруднення водних об'єктів при залповому чи сталому скиданні органічних речовин, ($\text{БПК}_{\text{повн}}$), тис. грн.;

$K_{\text{кат}}$ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта, який скидаються забруднюючі речовини.

Якщо забруднення водних об'єктів відбувається різними органічними речовинами, то необхідно зробити перерахунок концентрацій кожного виду органічної сполуки у відповідну величину $\text{БПК}_{\text{повн}}$.

Підрахунок збитків від забруднення водних об'єктів солями важких металів (ціан, мідь, хром (6⁺), цинк, фториди). Масу скинутих солей важких металів (в кг- екв.) визначають за формулою

$$P_c = Q_c (K^c_{\phi} - K^c_{\text{доо}}) t^c 10^3, \quad (3.25)$$

де Q_c – витрата стічних вод з перевищенням вмістом солей важких металів, м³/год;

K^c_{ϕ} і $K^c_{\text{доо}}$ – середня за період скидання концентрація солей важких металів, кг-екв/л;

t^c – тривалість скидання з підвищенням вмістом забруднень, год.

Контрольні питання

1. Система показників економічної ефективності, її складові.
2. Розрахунок показників системи економічної ефективності.
3. Екологічна ефективність природоохоронних заходів.
4. Розрахунок збитків заподіяних державі, через забруднення водних об'єктів.

4 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРАВИЛ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Правила встановлюють порядок користування питною водою з комунальних водопроводів і приймання стічних вод в комунальну каналізацію і визначають взаємовідносини між виробничими управліннями водопровідно-каналізаційного господарства та абонентами.

Для укладення договору між Водоканалом і підприємствами та організаціями останні повинні представити Водоканалу паспорт водного господарства за встановленою формою.

Водоканал обслуговує лише ті вуличні, квартальні та дворові водопровідні та каналізаційні мережі, а також технологічні прилади й пристрої на них, які знаходяться у нього на балансі.

На приєднання до міських систем водопостачання та водовідведення Водоканал видає абонентам технічні умови, які можуть містити заходи, спрямовані на підвищення стійкості роботи систем (будівництво насосних станцій, резервуарів тощо).

Прийом виробничих стічних вод в комунальну каналізацію може бути дозволений Водоканалом за умови виконання абонентами вимог «Технічних умов на якість і режим скидання стічних вод промислових підприємств в комунальну систему каналізації населених пунктів». При цьому стічні води підприємств не повинні:

- порушувати роботу каналізаційних мереж і споруд;
- містити більше 500 мг/л зважених і спливаючих речовин, а також речовин, які здатні засмічувати каналізаційні мережі або відкладатися на стінках труб;
- надавати руйнівну дію на матеріали труб і елементи споруд каналізації;
- містити шкідливі речовини в концентраціях, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод чи скидання в водойму з урахуванням ефекту очищення;
- містити горючі домішки і розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати вибухонебезпечні суміші в каналізаційних мережах і спорудах;
- мати температуру вище 40 С°;
- містити нерозчинені масла, а також смоли і мазут;
- містити концентрацію водневих іонів (рН) нижче 6,5 і вище 9.

Забороняється скидання в міську (селищну) каналізацію промислових стоків, у яких ХПК перевищує $BPK_{повн.}$ більш ніж в 1,5 рази.

Суміш побутових і виробничих стічних вод при надходженні на споруди біологічної очистки в будь-який час доби не повинна мати:

- загальну концентрацію розчинених солей більше 10 г/л;
- $BPK_{повн.}$ вище 500 мг/л при надходженні на біологічні фільтри і аеротенки витискувачі і вище 1 000 мг/л при надходженні на аеротенки з розосередженим випуском стічних вод.

Приєднання об'єктів до комунальних водопроводів і каналізація нікому непотрібні може бути зроблено тільки після виконання технічних умов Водоканалу.

Тарифи на користування водою від комунальних водопроводів і приймання стічних вод в комунальну каналізацію встановлюються відповідно до чинного законодавства.

Ліміти водоспоживання і графіки на відпустку води з комунальних водопроводів за поданням Водоканалів, встановлюються виконками місцевих Рад залежно від технічного стану і пропускної здатності (продуктивності) водопровідних та каналізаційних споруд, водопровідної і каналізаційної мережі, але не вище обсягів, узгоджених технічними умовами на підключення абонента. У разі збільшення водоспоживання та обсягів водовідведення абонент зобов'язаний отримати додаткові технічні умови.

Водопровідні вводи до зовнішнього обрізу будівель місцевих Рад народних депутатів, житлово-будівельних кооперативів, всі магістральні і розподільчі внутрішньоквартальні мережі комунального водопроводу, а також вуличні водорозбірні колонки, призначені для колективного водокористування, передаються на баланс Водоканалу в установленому порядку і їм експлуатуються.

Кордоном вуличної каналізаційної мережі є контрольний колодязь на ній, а кордоном дворової каналізації – перший від будинку колодязь включно.

Каналізаційна мережа, яка перебуває на балансі абонента, іменується відомчою каналізаційною мережею і обслуговується відомствами, підприємствами, організаціями, установами, яким вона належить.

Прийняття в експлуатацію споруд водопостачання та водовідведення водогосподарських об'єктів

Заново побудовані та реконструйовані споруди водопостачання і каналізації незалежно від їх відомчої належності, приймаються в експлуатацію відповідно до вимог ДБН А.3.1-3-94.

Водоканал зобов'язаний здійснювати контроль за будівництвом водопровідно-каналізаційних споруд. Замовники зобов'язані включати до складу робочих та державних комісій з приймання в експлуатацію водопровідно-каналізаційних споруд представника Водоканалу.

Представник Водоканалу повинен також бути внесений до складу комісій і підписувати акти на приховані роботи і акти гідравлічних випробувань.

Побудовані та реконструйовані водопроводи і каналізації повинні відповідати затвердженому проекту.

При наявності відхилень від проекту Водоканалу повинні бути представлені робочі креслення зі змінами, зробленими в процесі виробництва робіт, і документи про узгодження виробничих змін із зацікавленими організаціями.

Після виконання будівельних робіт по влаштуванню водопровідного вводу та водопровідних пристроїв, замовник зобов'язаний провести очищення, промивання лінії, випробування, хлорування та повторну промивку з відшкодуванням Водоканалу витрат, пов'язаних з використанням на цю мету реагентів, комунальної води і приймання стічних вод.

Після закінчення будівництва замовник передає Водоканалу виконавчу документацію в повному обсязі.

Зовнішні лінії водопроводу і каналізації, водопровідні вводи, що знаходяться на балансі абонента, їм експлуатуються. Після закінчення будівництва або реконструкції водопровідно-каналізаційні об'єкти, що знаходяться на балансі абонента, можуть бути передані в установленому порядку в технічно справному та робочому стані на баланс Водоканалу.

Комісії з приймання – передачі цих споруд повинні бути пред'явлені:

- узгоджений проект (перший примірник);
- акти на приховані роботи; акти гідравлічного випробування, промивання та хлорування водопровідної лінії; документи про узгодження виробничих змін робочих креслень у процесі виконання робіт; акти про закінчення пуско-налагоджувальних робіт;
- виконавчі креслення (план і профілі) у масштабі 1:500;

- довідка бухгалтерії замовника про балансову вартість споруди з пооб'єктною розшифровкою підлягає передачі на баланс Водоканалу.

Водолічильники

Лічильники купуються абонентом і є його власністю.

Установка водолічильників на водопровідних мережах абонентів повинна проводитися відповідно до проекту і технічними умовами. При наявності умов і можливості необхідно організувати груповий облік водоспоживання.

Лічильники, що встановлюються на водопровідних вводах і мережах абонентів, повинні бути розраховані на пропуск максимальних розрахункових витрат води без урахування подачі води на внутрішнє пожежогасіння.

При відсутності в підвалі будівлі приміщення для установки водомірного вузла по вирішенню Водоканалу водолічильник може бути встановлений в під'їзді будинку, під підлогою в спеціальній камері, утеплений будці або всередині будівлі (за другий стіною з боку введення труби) або безпосередньо в квартирі.

Абонент зобов'язаний:

- забезпечувати захист приміщень водомірних вузлів від ґрунтових, талих і дощових вод та інших шкідливих впливів, утримувати приміщення в чистоті. За збитки, завдані власнику матеріальних цінностей, через пошкодження внутрішньої водопровідної мережі або водомірних вузлів Водоканал відповідальності не несе. Причини і винних у затопленні підвальних приміщень водою в кожному конкретному випадку визначає експертна рада місцевих Рад;

- забезпечити надійну гідроізоляцію приміщень, за якими проходять труби водопровідних вводів та приміщень водомірних вузлів від приміщень, в яких знаходяться товарно-матеріальні цінності;

- не допускати в приміщення водомірного вузла сторонніх осіб і забезпечити доступ представників Водоканалу до водолічильника;

- не допускати замерзання водомірного вузла і підвідних до водолічильника труб;

- місце розташування водолічильника і місце знаходження ключа від приміщення повинно бути вказано в таблиці, яка встановлюється на видному місці;

- утримувати в технічно справному стані труби та обладнання внутрішніх водопровідних мереж, що знаходяться на його балансі.

У разі псування від морозу приладів обліку витрат води, запірної арматури на водопровідному вводі відповідальність за витік води та за завдані збитки несе абонент відповідно до цих Правил.

Все водолічильники, незалежно від терміну їх експлуатації, один раз в два роки підлягають повірці представником Водоканалу з установкою пломби з повірочного клейма.

Установка, заміна, ремонт та повірка водолічильників, які не перебувають на балансі Водоканалу, повинні проводитися за рахунок абонента силами Водоканалу.

При необхідності Водоканал має право знімати водолічильник для контрольної перевірки до закінчення дворічного терміну експлуатації.

Абонент відповідає за збереження водолічильників, пломб запірної арматури, манометра та іншого обладнання водомірного вузла, незалежно від його розміщення.

Регулювання вільних напорів

При недостатньому напорі в комунальній водопровідній мережі для постачання води до верхніх поверхів будинків за проектами, узгодженими з Водоканалом, передбачається установка насосів для підвищення напору, а при постійному надмірному тиску понад 1 кг/см^2 – регулятори тиску «після себе».

Насосні станції підкачки і регулятори тиску, розміщені всередині житлових будинків, знаходяться на балансі абонента і їм експлуатуються незалежно від відомчої приналежності.

Насосне обладнання для підкачування холодної води та регулятори тиску, встановлені в теплових пунктах, знаходяться на балансі і експлуатуються теплопостачальними організаціями.

Управління Водоканалу відшкодовує витрати по експлуатації насосного обладнання:

- встановлених в житлових будинках місцевих Рад – житлово-експлуатаційним організаціям;
- встановлених в котельнях і центральних теплових пунктах – теплопостачальним організаціям.

Водонапірні баки повинні очищатися і дезінфікуватися не рідше двох разів на рік за рахунок власника.

Абонент зобов'язаний не рідше одного разу на квартал проводити аналіз води з водонапірних баків силами лабораторій органів Держсаннагляду.

Приміщення водонапірних баків повинні бути закриті, а ключі зберігатися у осіб, відповідальних за їх стан і збереження.

Вуличні водорозбори

Вуличні водорозбори (колонки) призначаються для колективного користування. Місце їх встановлення за пропозицією Водоканалу визначається виконками місцевих Рад.

На знов збудованих водопровідних лініях вуличні водорозбори повинні встановлюватися за проектом.

Не дозволяється здійснювати біля водорозбору прання білизни, миття автомашин, візків, посуду, домашніх тварин, приєднувати до водорозбірних колонок труби і шланги, а також виконання інших дій, що суперечать санітарним вимогам.

Експлуатація та ремонт водорозборів здійснюється Водоканалом або абонентами, які володіють цими водорозборами та зобов'язані:

- стежити за справністю водорозборів, збереженням їх частин, дотриманням санітарних вимог;
- не допускати безцільного розливу води, утворення калюж і криг;
- утримувати справному стані водостоки і підступи до водорозборів.

Абонент, що має водорозбір (колонку) колективного користування, зобов'язаний надати можливість користування ним населенню, яке проживає поблизу цього водорозбору.

Витік води

Абонент зобов'язаний стежити за справним станом внутрішньої водопровідної мережі, арматури (водорозбірних кранів, вентилів, змішувачів, засувок тощо) і санітарно-технічних приладів на ній (умивальників, ванн, раковин, змивних бачків тощо). Будь-який витік повинен бути негайно ліквідовано абонентом.

Водоканал, спільно з абонентом, здійснює вибірковий контроль технічного стану внутрішньої водопровідної мережі та арматури, визначає величину витоку відповідно до діючої інструкції, про що складається акт.

За матеріальну шкоду (розмив, руйнування доріг, тротуарів, зелених насаджень та ін.) внутрішньої водопровідної мережі відповідальність несе абонент.

Абонент зобов'язаний вживати необхідних заходів до усунення причин, що викликають непродуктивні витрати води.

Абонент не має права збільшувати витрату води понад встановлених лімітів.

При виявленні представником Водоканалу витoku води в мережах абонента, який стався внаслідок розморожування, інших пошкоджень його мережі, Водоканал проводить розрахунок витрати води за пропускною спроможністю труби вводу при швидкості руху води в ній 2 м/с і її дії повним перерізом протягом 24 годин за добу.

Розрахунок проводиться за фактичний час витoku по день її ліквідації. Якщо час, протягом якого відбувався витік, встановити не вдалося, розрахунок проводиться за місячний термін. Наявність витoku оформлюється актом.

Припинення подачі води

Порядок відпуску води та приймання стічних вод:

- для підприємств, організацій і установ – шляхом укладення договору з Водоканалом, в якому Водоканал, за погодженням з виконками місцевих Рад має право обмежити водокористування абонента в окремі години і дні. При цьому користування водою з комунального водопроводу на виробничо-технічні потреби дозволяється тільки тим підприємствам, організаціям, установам, для яких необхідність витрати води питної якості підтверджена провідним галузевим інститутом. При згоді водоканалу розрахунки за воду можуть бути оформлені відкриттям особового рахунку (абонентські картки);

- для громадян, які проживають в житлових будинках, що знаходяться на правах особистої власності, а також для окремих підприємств, організацій, установ при незначних витратах питної води, шляхом подачі заяви в Водоканал і оформлення останніми особових рахунків (абонентських карток).

При укладанні договору з абонентами на відпустку води одночасно укладається договір на прийом від них стічних вод.

Для оформлення договору або особового рахунку (абонентської картки) абоненти представляють в Водоканал заяву і розрахунок-заявку на необхідну кількість води по кожному вводу.

Розрахунки за воду проводяться в наступному порядку і в такі строки:

- великими споживачами (підприємствами, організаціями установами), як правило, один раз на місяць. Однак, Водоканал має право вести розрахунки в

порядку планових платежів, здійснених через кожні 5 днів з остаточним розрахунком по закінченні місяця;

- з іншими споживачами (за винятком громадян, які володіють будинками на правах особистої власності, житлово-експлуатаційних організацій, об'єднань) розрахунки можуть проводитися Водоканалом до двох разів на місяць в сумах, які визначаються вартістю відпущеної води за відповідний період минулого місяця, з остаточним розрахунком після закінчення місяця.

Водоканал має право тимчасово припинити або обмежити подачу води абонентам або в окремі райони населених пунктів без попередження у випадках:

- припинення подачі електроенергії підприємствам Водоканалу;
- необхідності збільшення подачі води до місць виникнення пожеж;
- стихійних лих;
- аварій на зовнішніх мережах водопроводу та каналізації;
- пошкоджень або несправностей дворової, внутрішньобудинкової мережі, що знаходиться на балансі абонента.

При необхідності припинення подачі води у зв'язку з проведенням планового ремонту водопроводу Водоканал зобов'язаний повідомити абонента:

- за добу, якщо тривалість ремонту становить до 12 годин;
- за дві доби, якщо тривалість ремонту становить більше 12 годин.

Водоканал має право припинити подачу води абонентам у випадках:

- несвоєчасного внеску плати за воду, при цьому припинення подачі води проводиться після закінчення двох тижнів з моменту пред'явлення рахунку;

- недопуску абонентом представника Водоканалу до водолічильників і водопровідних пристроїв, споруд локального очищення виробничих стічних вод, а також ненадання відомостей, необхідних для розрахунку води, що витрачається (кількість проживаючих, наявності домашніх тварин, худоби тощо);

- самовільного приєднання до комунальної водопровідної мережі або мережі каналізації;

- неусунення несправностей та витоків в установлений Водоканалом термін;

- заяви абонента про припинення користування ним водопроводом, якщо це відключення не вплине на водопостачання інших абонентів (субабонентів);

- недотримання абонентами встановленого режиму водоспоживання та водовідведення, перевитрати ліміту відпуску води і невиконання в установленій Водоканалом термін заходів до зниження витрати води;
- невиконання вимог щодо забезпечення якісного обліку спожитої води;
- самовільного включення резервних вводів, опломбованих Водоканалом без попередження Водоканалу, за винятком необхідності гасіння пожежі, а також самовільного збільшення обсягів стічних вод.

Контрольні питання

1. Загальні вимоги правил користування системами ВВ на Україні.
2. Вимоги до скидання промислових стоків у міську каналізацію.
3. Тарифи та ліміти.
4. Приймання в експлуатацію споруд водопостачання.
5. Облік води в системах водопостачання, водолічильники.
6. Регулювання вільних напорів у водопровідній мережі.
7. Вимоги до вуличних водозаборів міста.
8. Відношення між Водоканалом та Абонентом при витoku води із систем водопостачання.
9. Припинення подачі води абоненту.

5 ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ ТА КАПІТАЛЬНІ РЕМОНТИ НА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ

Основні завдання системи ППР на водогосподарських об'єктах – попередження передчасного зносу трубопроводів, споруд та обладнання, забезпечення надійності їх роботи, зниження витрат і підвищення якості проведення ремонтних робіт для безперебійної подачі води, що відповідає вимогам державного стандарту на питну воду, відведення та очищення до встановлених вимог стічних вод.

Система передбачає проведення наступних практичних заходів:

- визначення переліку будівель, споруд та обладнання, що підлягають ремонту;
- визначення видів, характеру ремонтних робіт та їх обсягів;
- визначення міжоглядових і міжремонтних періодів, структури ремонтних циклів для різних видів споруд і обладнання з урахуванням умов їх роботи;
- планування ремонтних робіт;
- визначення джерел фінансування;
- організацію виробничої бази для виконання ремонтних робіт;
- впровадження сучасних методів ремонту з використанням засобів механізації і методів відновлення зношених споруд, обладнання та їх окремих елементів;
- організацію контролю якості ремонтів.

З метою своєчасного виявлення та попередження несправностей, зносу і інших недоліків в спорудах і обладнанні, крім чергового обслуговування, повинні проводитися періодичні огляди.

Періодичні огляди представляють собою комплекс профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення найвигідніших умов роботи споруд і обладнання, своєчасного попередження несправностей і відмов.

В процесі огляду проводиться запис всіх помічених дефектів в журналі оглядів і ремонтів будівель, споруд та обладнання (рис. 5.1).

**ЖУРНАЛ ОГЛЯДІВ І РЕМОНТІВ
БУДІВЕЛЬ, СПОРУД ТА ОБЛАДНАННЯ**

№ з/п	Дата огляду	Найменування будови, споруди або обладнання, реєстраційний номер	Вид необхідного ремонту (поточний, капітальний, перелік намічених робіт)	Пропоновані терміни ремонту (початок і закінчення робіт)	Підпис особи, відповідальної за проведення огляду	Виконання робіт		
						Час початку і закінчення ремонту	Тривалість ремонту (днів, годин)	№№ актів і дата приймання об'єктів в експлуатацію після ремонту
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рисунок 5.1 – Журнал оглядів та ремонтів будівель, споруд та обладнання

Під час оглядів перевіряють стан споруд і обладнання, проводять очищення, промивання, продування, усунення течі і інші профілактичні роботи.

На підставі записів, в журналі оглядів і ремонтів і в журналах експлуатації складають дефектну відомість, в якій вказують несправності та заходи щодо їх усунення (рис. 5.2).

Найменування підприємства _____

СТВЕРДЖУЮ
Керівник підприємства

ДЕФЕКТНА ВІДОМІСТЬ

на _____
/вказати найменування та реєстраційний номер об'єкта і вид ремонту/

Складена «_____» _____ 20__ року

№ з/п	Опис дефектів із зазначенням одиниць виміру і обсягів робіт	Час, необхідний для виконання ремонту	Необхідні матеріали, комплектуючі та механізми для виконання ремонту	Найменування і кількість виходу матеріалів від розбирання	Прізвища, імена, по батькові і підписи осіб, які проводили огляд
1	2	3	4	5	6

Рисунок 5.2 – Дефектна відомість

Ремонтні роботи по системі ППР поділяються на два види: поточний і капітальний ремонт.

Поточний ремонт передбачає проведення робіт по систематичному захисту частин споруд і обладнання від передчасного зношення шляхом здійснення профілактичних заходів і усунення незначних пошкоджень і несправностей.

Витрати на поточний ремонт відносять на експлуатаційні витрати підприємства.

Поточний ремонт виконують регулярно протягом року за графіками, складеними службами експлуатації підприємства на підставі результатів оглядів, а також заявок працівників, відповідальних за експлуатацію будівель, споруд та обладнання.

В обсяг поточного ремонту включають:

- профілактичні роботи, що заплановані заздалегідь;
- додаткові роботи, потреба в яких виникла в процесі експлуатації (непередбачені роботи, аварійний ремонт).

Ремонтні роботи в обсязі поточного ремонту, що виконуються при капітальному ремонті, здійснюються за рахунок коштів на капітальний ремонт.

Поточний ремонт здійснюється силами ремонтних цехів або постійних ремонтно-будівельних бригад, експлуатаційним персоналом, ремонтно-будівельними або іншими організаціями.

Капітальний ремонт будівель, споруд та обладнання здійснюється за річними планами підрядними ремонтно-будівельними або іншими спеціалізованими організаціями або ремонтними бригадами підприємств.

До робіт, які виконуються за рахунок коштів капітального ремонту, можуть бути віднесені:

- пусконаладжувальні роботи з установки приладів обліку витрати води, газу та осаду і вимірювання необхідних параметрів технологічних процесів;
- роботи з автоматизації і переходу на дистанційне керування виробничими процесами;
- наладжувальні роботи, що проводяться з метою інтенсифікації та оптимізації технологічного режиму;
- роботи з реконструкції, розширення, благоустрою та технічного переозброєння, відновлення обладнання, які замінюють капремонт і підвищують експлуатаційну ефективність;
- роботи з перекладки ділянок зношених труб;
- роботи по захисту від корозії трубопроводів та інших інженерних споруд.

Ремонтний це проміжок часу між капітальними ремонтами.

Міжремонтний період (Π_T) – проміжок часу між двома поточними плановими ремонтами або між поточним і капітальним ремонтом.

Тривалість ремонтного циклу можна визначити за формулою:

$$\Pi = \sum \Pi_T + \sum t_{np}^{\Pi} + \sum t_{np}^K, \quad (5.1)$$

де $\sum \Pi_T$ – час роботи споруд або обладнання;

$\sum t_{np}^{\Pi}$ – час простою в поточному ремонті;

$\sum t_{np}^K$ – час простою в капітальному ремонті.

Структуру ремонтного циклу відображають схематично (рис 5.3).

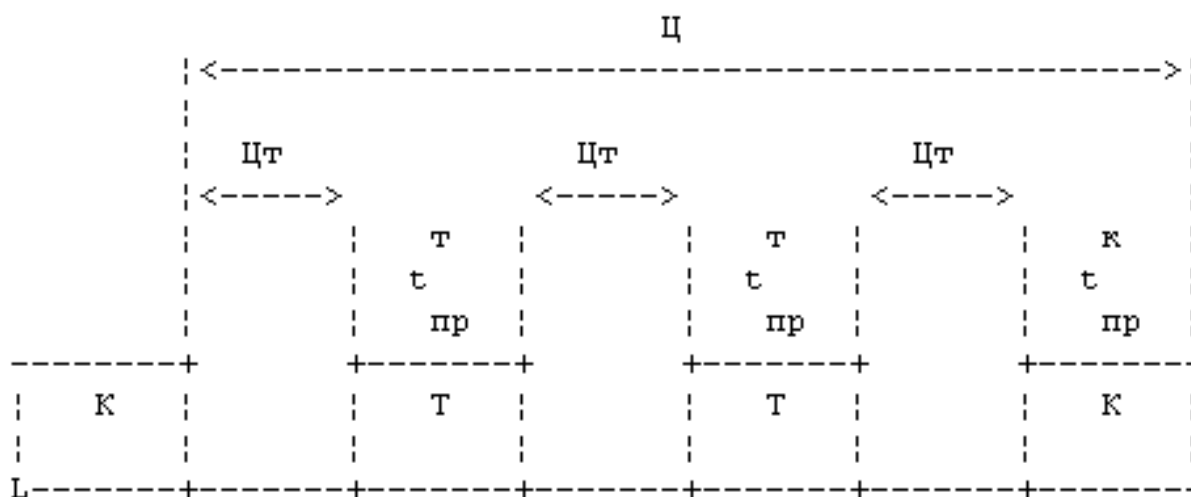


Рисунок 5.3 – Структурна схема ремонтного циклу

Ц – ремонтний цикл; К – капітальний ремонт; Ц_т – Міжремонтний період;

Т – поточний ремонт; $t_{пр}^T$ та $t_{пр}^K$ – час простою в поточному ремонті та капітальному ремонті

Зовнішній огляд водовідвідних мереж

Його мета – виявити і своєчасно попередити порушення нормальної роботи водовідвідної мережі, виявити причини, які загрожують її безпеці. Такий огляд не рідше одного разу на місяць проводить ланка обхідників в складі двох осіб, рідше – одна особа. Обхідники проходять по трасах мереж водовідведення та оглядають усі колодязі, відкриваючи кришки люків. Спуск обхідника в колодязь при цьому виді огляду категорично забороняється.

При обході і зовнішньому огляді мережі обхідник встановлює:

- наявність і цілісність розпізнавальних знаків-показчиків розташування колодязів;
- місця провалів і осідань мостових на трасі і люків колодязів;
- проведення землерийних робіт в безпосередній близькості від мережі або робіт, що проводяться без дозволу;
- випадки потрапляння дощових або талих вод в мережу через люки колодязів;
- відсутність вільного доступу і під'їзду до колодязів, закладення їх асфальтом, завал землею або сміттям;
- зрушення і пошкодження частин люків колодязів;
- неправильне розташування люка відносно поверхні бруківки;
- складування на трасі будівельних матеріалів і механізмів.

При огляді колодязів на трасі мережі, що обстежуються, обхідники виконують такі операції:

- на мережі, що прокладена під проїзною частиною, перед колодязями встановлюють огорожувальні знаки для запобігання робочих від наїзду транспорту;
- очищають люк від землі, сміття, снігу;
- відкривають кришку люка і перевіряють її цілісність і стан корпусу люка;
- відзначають видимі з поверхні землі ушкодження горловини люка, стінок колодязя і гирла трубопроводу;
- визначають ступінь забруднення колодязя;
- встановлюють характер перебігу і ступінь наповнення люків;
- при підпорі вимірюють його глибину;
- перевіряють стан ходових і допоміжних скоб;
- перевіряють наявність пломб на спеціальних колодязях (аварійних, контрольних на випусках промислових підприємств і ін.).

Зовнішній огляд мережі водовідведення має окремі сезони. Так, навесні до настання паводку, на ділянках мережі, розташованих на територіях, що піддаються затопленню весняними водами, необхідно провести спеціальний огляд і обстеження. За 4–5 днів до настання паводку кришки люків очищають від забруднень, а самі люки оглядають, ретельно перевіряючи щільність примикання їх корпусів до верхньої частини горловин колодязів. В необхідних випадках наявні зазори між кришкою і корпусом люку конопатять клоччям або повстю, просоченою бітумом.

Технічний огляд водовідвідних мереж

При цьому виді огляду водовідвідної мережі виявляють дефекти технічного стану та гідравлічні умови роботи каналізаційної мережі, які не можна виявити при зовнішньому огляді. Під час технічного огляду крім операцій, що виконуються під час зовнішнього обходу, ретельно обстежують зсередини все колодязі, гирла трубопроводів, прохідні канали, перевіряють дію обладнання та арматури, а також ліквідують дрібні несправності силами бригади.

Технічний огляд споруд мережі проводять за спеціальним графіком робіт не рідше одного разу на рік, переважно навесні і восени, прохідних каналів – один раз в два-три роки.

Окремі спеціальні пристрої мережі каналізації – дюкери, аварійні випуски, колодязі з засувками на переходах або на напірних трубопроводах – оглядають в планові терміни, що гарантують безперебійну роботу мережі.

Бригада для проведення технічного огляду оглядових колодязів складається не менше ніж з трьох осіб: бригадира і двох робітників. Бажано, щоб бригада працювала під керівництвом інженерно-технічного працівника.

Відкривання кришок колодязів, перевірка наявності в них газу, спуск робітників в колодязь і робота в ньому проводиться в суворій відповідності з правилами техніки безпеки.

Робітник, який спускається, ретельно обстежує стан стін, перекриттів і лотків, усть трубопроводів, при цьому звертають увагу на наявність тріщин в місцях примикання трубопроводів до стінок колодязя, на появу в лотках уступів або порогів, що ускладнюють рух стічної води.

Результати технічного огляду водовідвідної мережі оформлюють в журналі.

Окремі результати технічних оглядів, такі як перевірка аварійних випусків, дюкерів, інших споруд, оформлюють особливими актами.

Перед виходом на технічний огляд водовідвідної мережі бригада повинна отримати наряд-замовлення на обхід. Результати виконаної роботи бригадир, крім запису в журналі, особисто доповідає диспетчеру або керівництву, які систематично перевіряють точність ведення журналу і контролювати роботу бригади.

- їзду до колодязів, закладення їх асфальтом, завал землею або сміттям;
- зрушення і пошкодження частин люків колодязів;
- неправильне розташування люка відносно поверхні бруківки;
- складування на трасі будівельних матеріалів і механізмів.

При огляді колодязів на трасі мережі, що обстежуються, обхідники виконують такі операції:

- на мережі, що прокладена під проїзною частиною, перед колодязями встановлюють огорожувальні знаки для запобігання робочих від наїзду транспорту;

- очищають люк від землі, сміття, снігу;
- відкривають кришку люка і перевіряють її цілісність і стан корпусу люка;

- відзначають видимі з поверхні землі ушкодження горловини люка, стінок колодязя і гирла трубопроводу;

- визначають ступінь забруднення колодязя;

- встановлюють характер перебігу і ступінь наповнення люків;
- при підпорі вимірюють його глибину;
- перевіряють стан ходових і допоміжних скоб;
- перевіряють наявність пломб на спеціальних колодязях (аварійних, контрольних, на випусках промислових підприємств тощо).

Зовнішній огляд мережі водовідведення має окремі сезони. Так, навесні до настання паводку, на ділянках мережі, розташованих на територіях, що піддаються затопленню весняними водами, необхідно провести спеціальний огляд і обстеження. За 4–5 днів до настання паводку кришки люків очищають від забруднень, а самі люки оглядають, ретельно перевіряючи щільність примикання їх корпусів до верхньої частини горловин колодязів. В необхідних випадках наявні зазори між кришкою і корпусом люку конопатять клоччям або повстю, просоченою бітумом.

Поточний ремонт мереж і водоводів

Поточний ремонт мереж і водоводів полягає в роботах по запобіганню споруд і обладнання, що систематично проводяться, від передчасного зносу і аварій шляхом усунення дрібних пошкоджень і несправностей. До нього входять:

- огляд і дрібний ремонт колодязів і обладнання, що знаходиться в них (з його випробуванням), водорозбірних колонок, водомірних вузлів, дюкерів і переходів під залізницями і шосейними дорогами та установок електрозахисту;
- випробування роботи засувки великого діаметру на водоводах та магістральних мережах;
- підготовка арматури і обладнання до зими і перевірка їх роботи в зимових умовах, вимикання і пуск літніх водопроводів;
- сезонні огляди і перевірка роботи пожежних гідрантів;
- відновлення табличок-показників колодязів;
- зняття показань з водомірів в колодязях;
- профілактична промивка мереж;
- чистка колодязів, ремонт підмостків і сходів та інші роботи.

Для виконання поточного ремонту в колодязях в розпорядженні кожної ланки повинні бути:

- автомашина, бажано обладнана насосом для відкачування води, вентилятором для видування газу з колодязів і опускання інструментів та матеріалів. При обробці колодязів поряд з автомашиною ефективно

використовувати причіпний візок на пневмоколісному ходу для складування та транспортування бруду, що витягується з колодязів;

- сумка зі слюсарним інструментом;
- лом, дві лопати, два гачки для відкривання кришок і два відра з мотузками;
- стендер (пожежна головка), діафрагмові насоси, ежектор і вентилятор;
- ящик з пристосуваннями з техніки безпеки, з лампою ЛБВК з дзеркальним відображенням, ізолюючий протигаз, запобіжним поясом з мотузками, з двома електроліхтарями і аптечкою;
- ключі для засувок, вентилів, пробкових кранів і болтів;
- ящики для цементного розчину, а також для бруду, що витягується з колодязів (при відсутності причіпного візка);
- мішок з цементом масою 10–15 кг, ящик з піском для цегляної кладки і цегла (50–70 шт.);
- запасні кришка і люк;
- запасні частини: маховики, болти, гумові прокладки, скоби, кріплення пожежного гідранту, фарба для мітки колодязів;
- термос із гарячою водою (в зимовий час);
- загороджувальні сигнали і ліхтарі;
- технічна документація і наряд на виконання робіт.

Перед виїздом для виконання робіт відповідальний за бригаду повинен переконатися в наявності всього комплексу необхідного обладнання та в його справності, особливо обладнання з техніки безпеки.

Ремонт колодязів, обладнання і з'єднань, що знаходяться в них – основний і найбільш трудомісткий вид поточного ремонту мереж. Практика показала, що раціонально одночасно здійснювати весь комплекс робіт поточного ремонту в колодязі: очищення його від бруду і дрібний ремонт, профілактику розтрубних і фланцевих з'єднань, перебивання сальників в засувок, заміну пошкоджених маховиків, розгонку шпінделів засувок, випробування пожежних гідрантів, заміну і зміцнення скоб, ремонт сходів і риштовання, фарбування арматури і фасонних частин кузбасслаком, зміну кришок та ін.

Подібний комплексний ремонт називають обробкою колодязів. Протягом зміни бригада з трьох осіб обробляє до восьми колодязів.

Обробку всіх колодязів мережі і водоводів необхідно проводити не рідше ніж через 2–3 роки.

Капітальний ремонт

До капітального ремонту мереж і споруд водопостачання та каналізації (далі – ВК) належать такі роботи, у процесі яких проводиться заміна та підсилення зношених конструктивних елементів мереж і споруд ВК або їх заміна на більш прогресивні й економічні, що поліпшують експлуатаційні можливості мереж і споруд ВК, за винятком повної заміни або заміни основних конструкційних елементів мереж і споруд ВК, строк служби яких є найбільшим (труби зовнішніх мереж та ін.).

Приблизний перелік робіт з капітального ремонту конструктивних елементів мереж і споруд ВК наведено в додатку 4 Положення про безпечну та надійну експлуатацію зовнішніх мереж і споруд водопостачання й каналізації (далі – Положення).

При капітальному ремонті не допускається змінювати трасу трубопроводу без узгодження з відповідними організаціями.

Приблизна періодичність проведення капітальних ремонтів конструктивних елементів мереж і споруд ВК наведена в додатку 5 Положення. У конкретних умовах терміни капітального ремонту потрібно уточнювати з урахуванням експлуатаційних навантажень, кліматичних умов та інших факторів.

Капітальний ремонт мереж і споруд може бути комплексним, що охоплює мережу чи споруду ВК в цілому, або вибіркоvim, що складається з ремонту конструктивних елементів мережі або споруди ВК, а також елементів їхнього інженерного обладнання.

Вибірковий капітальний ремонт проводиться у випадках:

- якщо комплексний ремонт може викликати серйозні перешкоди в роботі мережі або споруди ВК;
- при великому зношенні окремих конструктивних елементів мережі або споруди ВК;
- при економічній недоцільності проведення комплексного капітального ремонту.

При проведенні вибіркового капітального ремонту слід у першу чергу передбачити ремонт тих конструктивних елементів, від яких залежить нормальна експлуатація мережі або споруди ВК, а також через вади яких можуть постраждати інші конструктивні елементи мережі або споруди ВК.

Вибірковий капітальний ремонт мереж і споруд ВК залежно від умов експлуатації їх конструктивних елементів або елементів їхнього інженерного обладнання повинен здійснюватися відповідно до ступеня їхнього зношення.

Комплексний капітальний ремонт мереж і споруд ВК у залежності від їхньої капітальності й умов експлуатації має здійснюватися з дотриманням приблизної періодичності, наведеної в додатку 5 Положення.

Контрольні питання

1. Основні завдання системи ППР на водогосподарських об'єктах.
2. Періодичні огляди споруд і обладнання водогосподарських об'єктів, номенклатура їх.
3. Поточний ремонт споруд і обладнання водогосподарських об'єктів.
4. Капітальний ремонт споруд і обладнання водогосподарських об'єктів.
5. Структурна схема ремонтного циклу.

6 СКЛАДАННЯ ПРОГНОЗІВ І ПЛАНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Номенклатура експлуатаційних прогнозів водосховищ і річок

Для складання водних балансів і планів експлуатації поверхневих джерел-річок і водосховищ, а також оперативного регулювання їх режиму складають довгострокові і короткострокові прогнози.

Для джерел, що використовуються з метою водопостачання, роблять такі експлуатаційні прогнози:

- стоку і рівнів води;
- терміну, величини інтенсивності весняного паводку;
- термінів льодоставу і розкриття річок;
- якості води в річці або водосховищі;
- цвітіння води.

Експлуатаційні прогнози повинні містити такі можливі, а також гарантійні величини: гідрологічні елементи і дати явищ в умовах планованого водогосподарського плану використання річки або водосховища; середній ймовірний, а також найбільший і найменший можливі обсяги паводку і витрат річки (кількість води, що протікає в одиницю часу); за якісними показниками – загальний сольовий склад (щільний залишок) і жорсткість води.

Прогнози природного припливу води і її якості складають на кожен місяць.

Складають такі прогнози:

Прогноз стоку і рівнів води

$$W_{cp} = \frac{MF \cdot 31536000}{1000} \text{ м}^3 \quad (6.1)$$

де W_{cp} – середній річний стік;

M – модуль стоку з одного км² водозбірній площі, л/с;

F – площа водозбору річки, км².

Прогноз стоку за методом аналогії і зв'язку засновують на оцінці ходу попереднього режиму річки за характерними факторами, що створюють цей режим: опадам, температурі повітря, при якій відбувається випаровування, витрат і рівнями води та ін.

Прогноз терміну, величини і інтенсивності весняного водопілля

Прогнози терміну, величини і інтенсивності весняного стоку (повені) зазвичай складають співробітники гідрометеорологічної служби.

Користуючись прогнозом гідрометеорологічної служби за величиною стоку, стовпа води, визначають передбачуваний сумарний обсяг стоку або приплив води у водосховищі за період весняного водопілля:

$$W_{вес} = xF \cdot 1\,000\, м^3 \quad (6.2)$$

де F – площа водозбору водосховища, км²,
 x – величина стоку, мм.

Терміни льодоставу і розкриття рік

Прогноз очікуваних термінів появи шуги, осіннього льодоходу на річках і льодоставу, так само, як і терміни розкриття рік, складається гідрометеорологічною службою.

Прогноз цвітіння водойми

Для прогнозування цвітіння водойми користуються методом біологічної продуктивності води, який дозволяє встановити за 5–8 днів можливість масового розвитку фітопланктону у водоймі. Для цього з контрольованої водойми забирають пробу води батометром або будь-якою скляною посудиною. Воду розливають в колби по 25 мл.

У воді, що досліджують, підраховують кількість планктонних організмів. Колби поміщають в термолюмностат (шафа з регулюванням температури та освітлення) або на вікно. Через кожні 3–5 днів воду піддають біологічному аналізу. Збільшення числа організмів показує, що в найближчі дні (приблизно через 4–8 днів) настане цвітіння водойми; результати, отримані через 8–10 днів, показують, наскільки тривалим буде це явище.

За результатами дослідження призначають час профілактичної обробки водосховища мідним купоросом і встановлюють орієнтовну дозу мідного купоросу.

Боротьба з цвітінням води і заростанням водосховищем

Практика показала, що більш ефективним засобом боротьби з цвітінням води у водосховищах є обробка її мідним купоросом $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Застосовують два способи купоросовання водосховищ – мокрий і сухий.

При мокрому способі мідний купорос розсипають в мішки або кошики, які підвішують до човнів. На цих човнах пересуваються по водосховищу у певному порядку до тих пір, поки шматки купоросу не розчиняться.

Більш широке застосування знайшло запилення поверхні водосховища меленим мідним купоросом з літака (авіакупоросовання) або з моторного човна.

При обробці води мідним купоросом отруйну дію на мікроорганізми в воді надає іон міді (Cu^{2+}). Для отримання задовільних результатів купоросовання необхідно, щоб кількість введеного в воду мідного купоросу було не менше певної токсичної дози для збудника цвітіння води і не більше тієї, при якій зберігаються риби і організми, що служать їжею риbam. Величину цієї дози встановлюють лабораторними дослідями.

Для риб можна вважати токсичними наступні дози сірчаноокислої міді (мг/дм^3): для коропа – 0,7; щуки – 1,0; карася – 8,0. Таким чином, токсичні дози, що застосовуються при боротьбі з цвітінням води, за деякими винятками, не можуть надавати пагубної дії на більшість риб, а також на зоопланктон (токсичні дози для нього коливаються від 1 до 2 мг/дм^3 сірчаноокислої міді), який являється основним кормом для риб.

Дозу купоросу розраховують тільки на верхній шар (товщиною 1,5–2 м) води у водосховищі. Необхідно, щоб мідний купорос, який засипається з літака або з човна у воду водосховища, як можна швидше в ньому розчинявся.

Купоросовання водосховища слід здійснювати до початку або на початку його цвітіння, цим скорочується витрата мідного купоросу і усуваються несприятливі наслідки, пов'язані з масовою загибеллю водоростей.

Найбільш ефективні профілактичні заходи, що запобігають можливість заростання водосховищ. До числа їх відносяться: запобігання замулення водосховища і утворювання мілководь; ліквідація мілководь за допомогою землесосів або брудочерпалок або засипання мілководних місць.

Кількісний та якісний баланси водосховища

Кількісний баланс можна виразити формулою:

$$(W_{np} + W_{cm} + W_n = V + W_z + W_{\phi} + W_{исп} + W_{скид}), \text{ м}^3 \quad (6.3)$$

де V – об’єм води у водосховищі в будь-який час;
 W_{np} – передбачуваний природний приплив води;
 W_{cm} – стічні води, що надходять від підприємств і міст;
 W_n – попуски води з розташованих вище водосховищ;
 W_z – витрата (забір) води на потреби водопостачання;
 W_{ϕ} – втрати води з водосховища в наслідок фільтрації;
 $W_{исп}$ – втрати води з водосховища в наслідок випаровування;
 $W_{скид}$ – скидання води в разі надлишку або для поповнення розташованого нижче водосховища.

Або

$$\Sigma W_{np} = V + W + \Sigma W_{ном} + W_{скид}. \quad (6.4)$$

Звідси обсяг води у водосховищі в будь-який час, наприклад, на початок кожного місяця, буде:

$$V = \Sigma W_{np} - W_{уб}, \quad (6.5)$$

Користуючись лабораторними аналізами складу вод, що притікають до водосховища і відбувають з нього, можна визначити якість води у водосховищі (сольовий склад) виходячи з балансу:

$$W_e C_e + W_{cm} C_{cm} + W_n C_n = (V + W_z + W_{\phi} + W_{исп} + W_{скмд}) C, \quad (6.6)$$

де C_e – сухий залишок (загальний сольовий склад) води, що притікає;
 C_{cm} – тяж, стічної води, що надходить від підприємств;
 C_n – тяж, води що надходить з вище розташованих водосховищ;
 C – загальний сухий залишок у воді водосховища.

Цей баланс показує, що кількість солей, які притікають з водою в водосховище, витрачається разом з водою, солі ж води, що випарувалася, залишаються в водосховищі і все більше підвищують сухий залишок (сольовий склад) води водосховища.

Якість води у водосховищі визначають з рівняння:

$$VC = \Sigma W_{np} C_{np} - \Sigma W_{уб} C_{уб}, \quad (6.6)$$

де V – об’єм води, м^3 ;
 C – сухий залишок (загальний сольовий склад), $\text{г}/\text{м}^3$, або кількість солей, г
 $C = C_{np} - C_{уб}$ (6.7)

Знаючи кількість солей (г), що містяться в даному об’ємі води (V), можна обчислити

$$C = \frac{g}{V} \text{ г / м}^3 (\text{мг / л}) \quad (6.8)$$

Сухий залишок у свою чергу можна розкласти з відомим наближенням на низку складових: жорсткість води загальну $J_{\text{заг.}} = m_1 C$ і лужність загальну $L_{\text{заг.}} = m_2 C$, хлориди $Cl = m^3 C$, сульфати $SO_4^{2-} = mC$ і т.д.

Перекладний коефіцієнт m – величина для кожного водосховища майже постійна, що встановлюється на підставі лабораторних аналізів води.

$$C_{\text{вдох}} = f(K, C_{\text{пр}}), \quad (6.9)$$

де $C_{\text{вдох}}$ – шукана концентрація солей у воді водосховища, г/см^3 ;

$C_{\text{пр}}$ – середньорічна концентрація солей у воді припливу за гідрологічний рік – від початку підйому рівня води у водосховищі, від початку паводка до кінця спаду в наступну межень (з урахуванням залишку солей у водосховищі перед паводком);

K – коефіцієнт відносної ємності водосховища.

$$K = \frac{V_1}{V_2}, \quad (6.10)$$

де V_1 – об'єм води у водосховищі на день визначення концентрації солей в ньому;

V_2 – максимальний обсяг води у водосховищі за розрахунковий гідрологічний рік.

Очевидно, що внутрішньоводоемні гідрохімічні процеси більш складні, ніж зазначені вище. Однак для практичних цілей розрахунок кількісного і якісного балансу водосховища на один гідрологічний рік є достатнім за наведеною вище методикою без особливого обліку внутрішньоводоемних процесів.

Експлуатаційний графік використання водосховища

Всі обчислення при складанні кількісного і якісного балансів водосховища зводять в таблицю, приклад якої наведено нижче (табл. 6.1).

Загальну кількість солей у воді на даний місяць обчислюють таким чином: в перший місяць після паводку шляхом відбору та аналізу проб води в різних точках водосховища і з різних глибин встановлюють середній склад води. Помноживши отриманий сухий залишок на обсяг води у водосховищі, отримують загальну кількість солей.

Таблиця 6.1 – Експлуатаційний графік кількісного і якісного режимів водосховища на гідрологічний рік

Місяць	Приплив води у водосховищі за місяць, $\Sigma W_{пр}$ тис. м ³	Запланований забір (витрата) води з водосховища за місяць, W_3 тис. м ³	Втрати води з водосховища за місяць			Спад води з водосховища за місяць		Об'єм води у водосховищі на початок місяця, V , тис. м ³	Абсолютна відмітка у водосховищі на початок місяця, м	Місячний сольовий баланс води, т			Якість води на початок місяця	
			Фільтрацією, $W_{ф}$	Випаровуванням, $W_{вип.}$	Усього, $\Sigma W_{пот}$	Скидання тис. м ³ , $W_{сход}$	Усього втрати, тис. м ³ , $\Sigma W_{втр.}$			Прибуло, $g_{пр.}$	Вибуло, $g_{виб.}$	Наявність у водосховищі на початок місяця, $g_{нааявн.}$	Сухий залишок, $C_{виб.}$, мг/л	Загальна жорсткість, $Ж_{заг.}$, мг-екв/л
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Попередній період														
Планований період														

Маючи експлуатаційний (плановий) графік, регулярно контрольований і коректований в наступні періоди, встановлюють такий кількісний режим, при якому виключається загроза незабезпеченості водою споживачів навіть в маловодний рік, підтримують у водосховищі воду більш високої якості.

Заходи, що сприяють збереженню природного припливу води у водосховищі

Найнижчий стік річок спостерігається в зимовий період. На деяких малих річках він знижується до нуля внаслідок утворення криги і шугових зажорів при льодоставі, що обмежують живий перетин потоку. Це не тільки різко змінює величини стоку в зимовий період, але і ускладнює проходження максимальної витрати води під час весняної повені.

Завали дерев і топляки, що утворилися з перекатів русла річки належить прибирати до настання льодоставу і збільшувати глибину потоку, для чого концентрувати течію в найбільш глибокій частині русла; наявні протоки слід закривати.

Шугові зажори, що утворилися при льодоставі, необхідно розчищати.

Щоб уберегти від промерзання і скупчення шуги перекати глибиною менше 0,5 м, їх треба утеплити. У лісових районах утеплювати можна гілками хвойних та інших дерев, а в інших районах – очеретом, або солом'яними матами по жердинам, які укладають на лід з подальшою присипкою снігом, шаром товщиною 0,2–0,3 м.

Якщо криги вже утворилися, то для боротьби з ними в льоду влаштовують прорізи у напрямку русла і прорубують лунки в кінці криги. Це запобігає їх поширенню. Прорізи і лунки бажано утеплити.

Наявність у руслі ділянок, які довго не замерзають (ополонок і майн), призводить до переохолодження потоку води, а згодом до утворення шуги та донного льоду. Для запобігання цьому явищу на початку зими необхідно штучно заморожувати полину, влаштовуючи плаваючі грати з дощок, жердин або фашин.

Регулювання забору води і попусків по каскаду водосховищ

Витрачати воду, що забирається з водосховища і підтримувати її рівень треба строго по експлуатаційному графіку і відповідно до інструкції, яка складається для кожного водосховища.

При наявності в басейні річки каскаду водосховищ слід встановити такий режим їх наповнення і спрацювання, при якому повністю запобігаються або зводяться до мінімуму втрати води як в руслі річки, так і в створах споруд.

Боротьбу з засоленням води у водосховищі також слід проводити в напрямі поліпшення якості стоку, і зокрема, зниження концентрації загального вмісту солей у воді, яка живить водойму. До числа такого роду заходів слід віднести:

- недопущення скидання у водоймище сильно мінералізованих, зокрема шахтних і стічних вод;
- боротьбу з розмивом ґрунту і її вилуговуванням;
- періодичну регенерацію водосховища свіжою слабо мінералізованою паводковою або попускною (з іншого водосховища) водою.

Однак при цьому бажано заздалегідь забезпечити скидання з водосховища старої сильно мінералізованої води.

Контрольні питання

1. Номенклатура експлуатаційних прогнозів водосховищ і річок.
2. Прогноз стоку і рівнів води, величини і інтенсивності весняного водопілля.
3. Кількісний і якісний баланси водосховища.
4. Визначення якості води водоймищ.
5. Експлуатаційний графік використання водосховища.

6. Прогноз цвітіння води, боротьба з ним.
7. Регулювання забору води з водосховищ.

7 ПРИЙМАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ СПОРУД ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Склад приймальної комісії під час приймання в експлуатацію споруд водопостачання та водовідведення водогосподарських комплексів

Заново побудовані та реконструйовані споруди водопостачання і каналізації незалежно від їх відомчої належності, приймаються в експлуатацію відповідно до вимог Постанови Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 2008 року № 923 «Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів» (остання редакція Постанова № 1218 від 29.12.2010).

Водоканал зобов'язаний здійснювати контроль за будівництвом водопровідно-каналізаційних споруд. Замовники зобов'язані включати до складу робочих та державних комісій з приймання в експлуатацію водопровідно-каналізаційних споруд представника Водоканалу.

Представник Водоканалу повинен також бути включеним до складу комісій і підписувати акти на приховані роботи і акти гідравлічних випробувань.

Побудовані і реконструйовані водопроводи і каналізації повинні відповідати затвердженому проекту.

При наявності відхилень від проекту Водоканалу повинні бути надані робочі креслення зі змінами, зробленими в процесі виробництва робіт, і документи про узгодження виробничих змін із зацікавленими організаціями.

Після виконання будівельних робіт по влаштуванню водопровідного вводу та водопровідних пристроїв, замовник зобов'язаний провести очищення (промивання) лінії, випробування, хлорування та повторну промивку з відшкодуванням Водоканалу витрат, пов'язаних з використанням на цю мету реагентів, комунальної води і приймання стічних вод.

Перелік виконавчої документації, що надається службі експлуатації водогосподарських об'єктів

Після закінчення будівництва замовник передає Водоканалу виконавчу документацію в повному обсязі.

Зовнішні лінії водопроводу і каналізації, водопровідні вводи, що знаходяться на балансі абонента, ним експлуатуються. Після закінчення будівництва або реконструкції водопровідно-каналізаційні об'єкти, що

знаходяться на балансі абонента, можуть бути передані в установленому порядку в технічно справному та робочому стані на баланс Водоканалу.

Комісії з приймання-передачі цих споруд повинні бути пред'явлені:

- узгоджений проект (перший примірник);
- акти на приховані роботи; акти гідравлічного випробування, промивання та хлорування водопровідної лінії; документи про узгодження виробничих змін робочих креслень у процесі виконання робіт; акти про закінчення пуско-налагоджувальних робіт;
- виконавчі креслення (план і профілі) у масштабі 1: 500;
- довідка бухгалтерії замовника про балансову вартість споруди з пооб'єктною розшифровкою підлягає передачі на баланс Водоканалу.

Порядок проектування водопостачання об'єктів і приєднання абонентів до комунальних водопроводів

Підприємства, організації, установи для вирішення питання про підключення будівлі, споруди або промислового об'єкта до комунального водопроводу направляють до Водоканалу лист, де вказується:

- загальна максимальна добова витрата води (для господарськопитних та промислових потреб);
- середня та максимальна годинна витрата води по об'єкту;
- максимальна добова та годинна витрати води для промислових потреб;
- протипожежна витрата води;
- необхідний вільний напір на вводі при звичайному і пожежному режимі водоспоживання;
- ситуаційний план ділянки в масштабі не менш як 1:2 000 із зазначенням підземних споруд і прив'язкою до проїздів.

Громадяни, які мають житлові будинки на правах особистої власності і бажають приєднатися до комунального водопроводу, подають про це заяву в Водоканал.

До заяви додається:

- копія плану земельної ділянки;
- відомості про кількість проживаючих громадян;
- характеристика підсобного господарства (наявність худоби, птиці, парників, теплиць, автотранспорту тощо).

Водоканал після отримання листа протягом двох тижнів видає технічні умови про можливість приєднання об'єкта заявника до комунального

водопроводу з урахуванням потужності головних споруд, пропускної здатності мережі тощо із зазначенням умов для проектування вводу (місце врізки, місце розташування водомірного вузла, умови для влаштування проміжного резервуара і насосів-підвищувачів тиску, прокладка ділянок мережі та ін.), гарантованих напорів та кількості води, що подається.

Проект введення представляється на узгодження в Водоканал в двох примірниках. Після узгодження проекту перший примірник залишається в Водоканалі, а другий повертається заявнику.

Розгляд проекту проводиться в 15-денний строк з дня надходження його до Водоканалу.

Погоджений з Водоканалом проект на улаштування введення дійсний протягом двох років з дня узгодження. Якщо проект після закінчення цього терміну не здійснено, то він заново підлягає погодженню з Водоканалом, при цьому останнім можуть бути поставлені додаткові умови.

Приєднання введення до комунального водопроводу (врізка), промивка і хлорування мережі здійснюється замовником під технічним наглядом Водоканалу. Роботи по установці водолічильника можуть бути виконані Водоканалом за рахунок замовника. Приєднання вводів до житлових будинків, що знаходяться на правах особистої власності громадян, промивка та хлорування мережі здійснюється Водоканалом за рахунок домовласника.

Приймання до числа абонентів проводиться абонентськими відділами Водоканалів після подання акта про готовність введення та отримання дозволу на користування введенням.

Приєднання об'єктів водоспоживання безпосередньо до водоводів забороняється. В окремих випадках за пропозицією Водоканалу і спеціальним дозволом виконкому місцевої Ради об'єкт водоспоживання може бути тимчасово приєднаний до водоводів. У місці приєднання повинно бути обов'язково передбачено пристрій зворотного клапана, регулятора тиску «після себе» і двох засувки з боку водоводу.

Факт самовільного приєднання до водоводу встановлюється представником Водоканалу. Самовільним приєднанням до комунального водопроводу вважається:

- приєднання, здійснене без письмового дозволу Водоканалу і не оформлене в абонентському відділі Водоканалу;
- тимчасове приєднання до водорозбірної колонки;

Водоканал має право дозволити приєднання водопровідного вводу об'єкта (субабонентами) до водопровідної лінії основного абонента незалежно від його згоди за умови:

- узгодження з Водоканалом проекту приєднання;
- якщо приєднання не погіршить водопостачання основного абонента;
- установки приладів обліку води субабонентом.

Контрольні питання

1. Склад приймальної комісії при здачі об'єктів водопостачання та водовідведення водогосподарських комплексів.
2. Перелік виконавчої документації, що надається замовником службі експлуатації водогосподарських об'єктів.
3. Умови проектування водопостачання та водовідведення водогосподарських об'єктів до міських мереж.

8 СКОРОЧЕННЯ ВИТОКУ ВОДИ НА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ

Заходи щодо скорочення величини витоків води з систем водопостачання водогосподарських об'єктів

Роботи по скороченню величини витоків повинні включати:

- оновлення планів водопровідних мереж, звірку розташування труб, з'єднань і підключень;
- звірку номерів і типів лічильників, дат установки, розмірів і їх відповідність даним, зазначеним на плані;
- аналіз оплати споживачів за воду по правильному тарифу і повідомлення їх про зміну тарифів;
- перевірку наявності незаконних підключень. При виявленні таких необхідно відключити їх або переговорити зі споживачами, які підключилися з приводу відшкодування вартості забраної води;
- вимір обсягів води «вільного споживання» (пожежні команди, парки з фонтанами);
- заміну або ремонт не працюють лічильників;
- фіксування лічильників, що підлягають заміні;
- проведення оцінки водоспоживання. У тих точках, де споживання занадто мало або менше, ніж в інших аналогічних вузлах, необхідно провести перевірку стану механізму лічильників;
- заміну всіх лічильників, старше 10 років;
- аналіз показників лічильників за 1–2 роки і порівняння даних з нарахуванням;
- відображення удосконалень мережі в нарахуваннях. Якщо проводиться установка лічильника, то необхідно, щоб споживач знав про новий тариф, за яким йому необхідно буде проводити оплату;
- заміна старих лічильників на нові. Якщо підприємство має достатні кошти, найкраще встановлювати сучасні лічильники, які не потребуватимуть занадто частих перевірок і гарантують точність показань протягом всього терміну експлуатації;
- проведення звірки показників лічильників;
- складання вибіркової звірки даних і реальних свідчень за добу;
- перевірка програм нарахувань.

Прилади обліку води в системах водогосподарських об'єктів, характеристика їх

Облік води водогосподарських об'єктів здійснюється наступними приладами: крильчасті водоміри, поршневі або об'ємні лічильники, електронні лічильники.

Крильчасті водоміри

Крильчасті водоміри працюють за таким принципом: вода, потрапляючи по патрубкам в вимірювач, з певною силою впливає на колесо, змушуючи його обертатися. Найчастіше крильчасті лічильники називають вимірювачами швидкості, оскільки потужність потоку безпосередньо залежить від швидкості проходження води через патрубки. Обертання коліщатка за допомогою шестерні передається одометру, який відображає дані на дисплеї.

Такий тип рахунку називається «виведеним», оскільки точний обсяг води не вимірюється, а вимірюється лише кількість обертань колеса. З цього числа виводиться обсяг води, що пройшов через водомір. Такі водоміри відрізняються обмеженою здатністю вимірювання і недостатньою точністю показань.

Поршневі або об'ємні лічильники

В даному типі приладів відсутні проблеми, що зустрічаються в крильчатих лічильниках, оскільки при кожному русі поршня через прилад проходить певний обсяг води. Такі водоміри більш точні, оскільки фіксують лише воду, яка реально пройшла через них. Недолік їх полягає в швидкому зносі механічних частин.

Електронні лічильники

Багато виробників використовують термін «електронні» для приладів, які насправді є механічними, але мають деякі електронні складові (наприклад, для відображення даних на дисплеї і для переводу даних). Насправді такі прилади обліку не є електронними та мають ті ж недоліки, що і механічні.

Прилади обліку, які насправді є електронними, не мають рухомих частин і вимірюють потік без допомоги механічних засобів.

Дані лічильники точніші і працюють набагато довше розглянутих вище. До того ж вони:

- не реєструють повітря, що проходить через систему;
- на них не впливають дрібні частинки, що проходять по системі, які можуть пошкодити механічні лічильники.

Електронні лічильники краще підходять для роботи з системою AMR.

Існує кілька приладів електронного вимірювання витрат, але найбільш поширеними вважаються лічильники коливання води та електромагнітні лічильники.

1. **Лічильник коливання рідини.** Ці лічильники є точними в показаннях і міцними за своєю структурою. Точність їх показань близька до 100 % практично при будь-якої продуктивності. Саме тому ці прилади добре використовувати в домашніх умовах, де витрата не перевищує 0,2 літрів за хвилину.

Лічильник побудований таким чином, що вода в вимірювальному відсіку коливається від стінки до стінки, з частотою прямо пропорційною потужності потоку. Обсяг води при кожному коливанні приблизно однаковий. Коливання води фіксуються електронною системою визначення потоку, в якій використовуються потужні магніти, що розташовані з двох сторін каналу. Під час коливання води всередині магнітного поля, в ній виникає електричний заряд, який фіксується електродами. Сигнал, вироблений електродами, вловлюється, фільтрується і передається на мікропроцесор, що виробляє вимір.

У таких вимірниках немає рухомих складових (окрім води, що проходить крізь нього), тому він не схильний до зносу. Оскільки лічильник залежить від електропровідності води, то вимірювання повітря, що знаходиться в системі, не проводиться.

Важливою особливістю сенсорної системи є те, що перетворювач діє як генератор енергії. Ця особливість важлива для електронних лічильників, яким необхідне джерело енергії для роботи дисплея. Заміна батареї в такому приладі обліку може знадобитися тільки після десяти років роботи.

2. **Електромагнітні лічильники.** В даний час такий тип лічильників використовується тільки на великих промислових підприємствах. Для їх роботи необхідні джерела енергії.

Обґрунтування вибору калібру лічильника водоміра

Все водоміри призначені для роботи з витратами обмеженою продуктивності. Продуктивність лічильників виражається в літрах за хвилину, з середньою точкою, вираженої в м³/год. Середня точка використовується для

визначення типу лічильника. Таким чином, лічильники продуктивністю 1 500 л/хв легко впораються з потоком витратою 50 л/хв.

Мінімальна і максимальна витрати потоку важливі в тих системах, де вони часто змінюються. При перевищенні допустимої витрати лічильник може почати давати неточні показання. До того ж, лічильник, який протягом деякого часу працював з потоком більшої продуктивності, може вийти з ладу, в будь-який момент, навіть якщо потік в системі вже буде унормовано.

Лічильники підрозділяються на класи А–D в залежності від їх точності. Точність показань при різній витраті розраховується за формулою, заснованої на калібрі лічильника. Приблизно результати розрахунків виглядають наступним чином:

клас А – 1,00 л/хв;

клас В – 0,50 л/хв;

клас С – 0,25 л/хв;

клас D – 0,20 л/хв.

Найбільша перевага віддається лічильникам класу С.

Контрольні питання

1. Заходи щодо скорочення величини витоків води з систем водопостачання водогосподарських об'єктів.
2. Прилади обліку води в системах водогосподарських об'єктів, характеристика їх.
3. Механічні лічильники обліку води, характеристика їх.
4. Електронні лічильники обліку води, характеристика їх.
5. Калібр лічильника води, визначення його.

9 ВИРОБНИЧИЙ КОНТРОЛЬ ЗА РОБОТОЮ ОЧИСНИХ СПОРУД

Лабораторно-виробничий контроль

Лабораторно-виробничий контроль на спорудах водогосподарських об'єктів ділиться на кілька елементів:

- контроль якості води, що надходить на очисні споруди;
- контроль якості води на всіх стадіях її очищення, включаючи воду, що подається споживачам;
- контроль якості реагентів, що поступають до станції;
- контроль технологічних параметрів завантажувальних матеріалів;
- контроль якості змішування, розчинення і дозування реагентів.

На станціях, що мають повний комплекс водоочисних споруд, проби води в системах водопостачання і водовідведення для аналізів відбираються в наступних точках:

- перед змішувачем або в місцях водозабору (вихідна вода, яка не оброблена реагентами);
- в кінці змішувача (вода, що оброблена хлором, коагулянтами, вапном і іншими реагентами);
- в кінці камер реакції (вода, що містить коагульовані пластівці завису);
- після кожного відстійника або освітлювача (освітлена вода);
- перед фільтрами і контактними освітлювачами;
- після кожного фільтра або контактного освітлювача (профільтрована вода);
- в резервуарах чистої води (очищена вода, що пройшла вторинне хлорування, амонізацію та інші види обробки);
- у водоводах, за якими очищена вода подається споживачам.

Санітарно-екологічний аналіз води

Санітарно-екологічний аналіз води може бути повним і коротким.

Короткий аналіз включає в себе визначення наступних показників: температури, запаху і присмаку, кольоровості, прозорості (каламутності), окислюваності аміачного, нітритного і нітратного азоту, загального заліза, лужності, рН, хлоридів, залишкового хлору (хлорована вода), загального числа бактерій і колі-титру.

При повному санітарному аналізі, що проводиться один раз на місяць, крім показників короткого аналізу, визначають вміст у вихідній і очищеній воді сульфатів, окису кальцію і магнію, жорсткість води і цілий ряд інших параметрів.

Проби води відбираються в наступних точках технологічної схеми:

- перед змішувачем;
- в кінці змішувача;
- на виході з кожного освітлювача;
- після кожного фільтра та в загальному колекторі;
- після резервуарів чистої води.

Найменування проб води:

- вихідна вода;
- коагульованої вода;
- освітлена вода;
- профільтрована вода;
- очищена вода, що подається до міста.

Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах водовідведення

Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах водовідведення складається з груп:

- відбору проб; визначення фізичних показників і фізико-хімічних властивостей рідини; визначення вмісту азоту в різних формах (загальний, нітрити, нітрати тощо), фосфатів, сульфідів і хлоридів;
- лабораторія аналізу осадів стічних вод, що складається з груп: відбору проб; кількісного аналізу зважених речовин і активного мулу; аналізу хімічного складу осаду, активного мулу, піску, відходів;
- лабораторія санітарно-гігієнічної оцінки, що складається з груп: бактеріологічної; гельмінтологічної; гідробіологічної;
- група технологічної оцінки роботи визначеної споруди очищення.

Номенклатура аналізів, що виконуються в лабораторіях водовідведення

Перша лабораторія повинна виконувати всі фізико-хімічні аналізи, які дають уявлення про концентрацію і добову кількість забруднень, що надходять на очистку, оцінювати ступінь придатності стічних вод для біологічного

очищення. Крім того, вона готує дані про ефективність очищення на окремих спорудах і станції в цілому про характеристику очищеної води.

Друга лабораторія аналізує кількість і якість відходів, піску, сирого осаду з первинних відстійників, осаду, що зброджується в метантенках та підсушується на мулових майданчиках, та активного мулу.

Третя лабораторія виконує бактеріологічні, гельмінтологічні і гідробіологічні дослідження проб стічної рідини, що надходить, осаду, що зброджується в метантенках та підсушується на мулових майданчиках, активного мулу (в аеротенках) або плівки (в біофільтрах), очищеної стічної рідини і водойми в місці випуску очищеної води.

Група технологічної оцінки узагальнює всі результати аналізів, видані аналітичними лабораторіями, обробляє їх; заміряє або контролює експлуатаційні виміри витрат стічних вод, осідання, активного мулу, пара, стиснутого повітря і електроенергії; розраховує питомі характеристики основних параметрів (інтенсивність аерації, питомі витрати електроенергії, повітря, пара тощо), робочі навантаження за обсягом, поверхні на мул і т.д.

Контрольні питання

1. Основні елементи лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах.
2. Основні точки технологічного ланцюга для відбору проб для аналізів.
3. Види санітарно-екологічного аналізу води.
4. Графік лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах.
5. Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах каналізації.
6. Номенклатура аналізів, що виконані в лабораторіях очисних споруд каналізації.

10 СОБІВАРТІСТЬ ВОДОПІДГОТОВКИ, ТАРИФИ

В умовах нестабільної економіки найчастіше вдаються до короткострокового планування (місяць, квартал, півріччя), тому тривалість періоду, на який здійснюються розрахунки, може бути різною. Але, як правило, при визначенні тарифів рекомендується виходити з річних планових показників.

Після визначення розрахункового періоду для розробки тарифів виконуються наступні етапи:

1. Розробка виробничої програми (рис. 10.1).

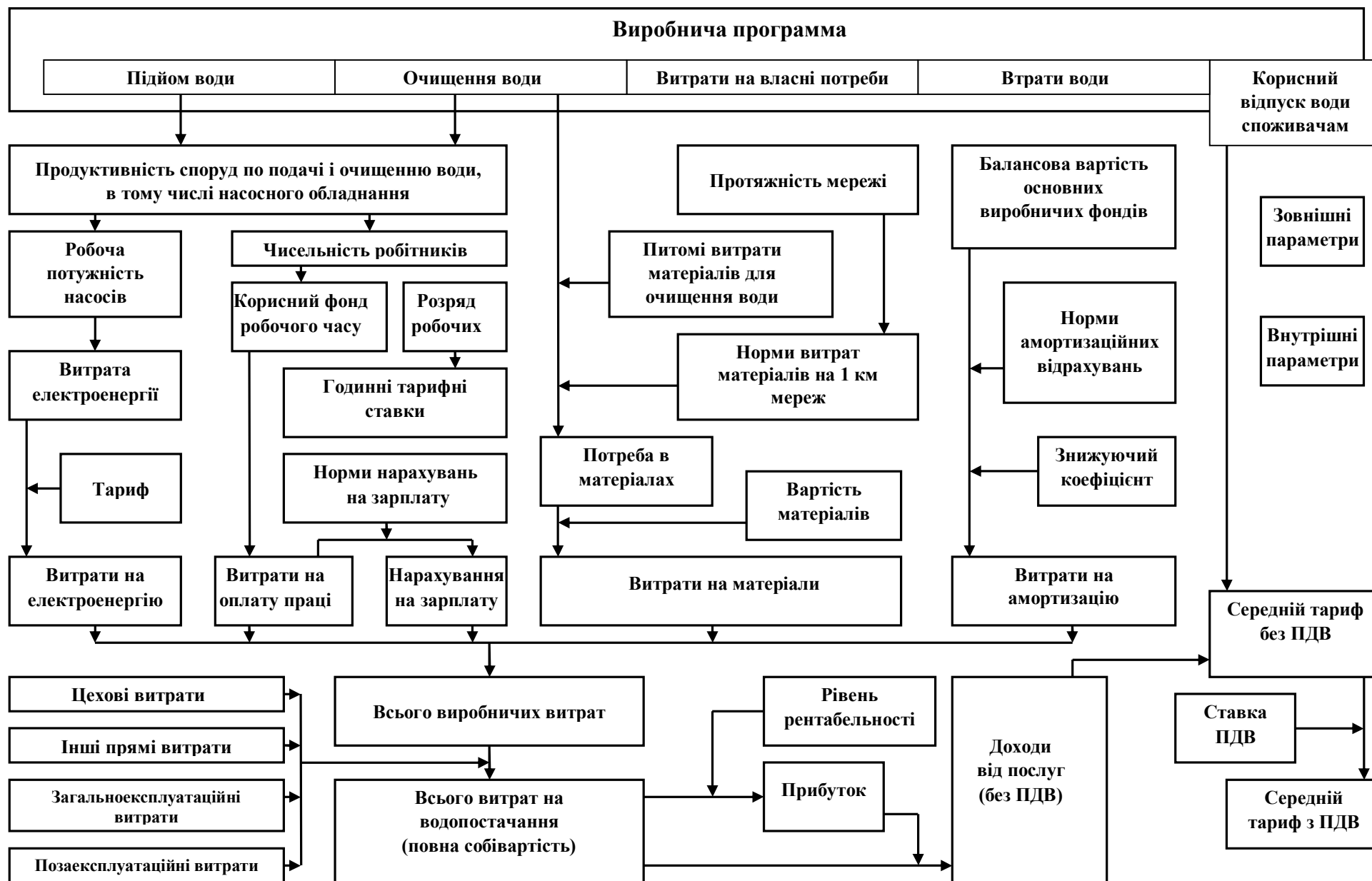


Рисунок 10.1 – Принципова схема розрахунку собівартості і формування тарифу на воду

2. Визначення планової собівартості.
3. Розрахунок середнього тарифу.
4. Розрахунок тарифів для окремих груп споживачів.

На основі сформованих тарифів підприємствами розробляються фінансово-економічні показники на планований період.

Основними показниками виробничої програми є

- підйом води;
- пропуск води через очисні споруди;
- витрата води на власні виробничі потреби (як в абсолютному вираженні, так і у відсотках до кількості води, поданої в мережу);
- отримання води зі сторони;
- подача води в мережу;
- витоки і невраховані витрати води (як в абсолютному вираженні, так і у відсотках до кількості води, поданої в мережу);
- корисний відпуск води споживачам.

Підйом води насосами розраховується шляхом множення годинної продуктивності насосів на час їх роботи.

Обсяг води, що отримується зі сторони, планується в розмірі, що забезпечує план реалізації води.

Витрата води на власні потреби водопроводу включає витрати води на промивку фільтрів, очищення та дезінфекцію резервуарів чистої води, відстійників, водоводів, вуличної мережі і тупиків водопровідної мережі, на поточні планово-профілактичні ремонти споруд водопроводу як на мережі, так і на насосних станціях та інші виробничі потреби. Витрата води на власні потреби орієнтовно приймається на рівні 5–10% до подачі води в мережу.

При плануванні витрат, що утворюють собівартість, витрати можна об'єднати в групи:

- за характером виробництва (основне і допоміжне);
- за місцем виникнення витрат (виробничим підрозділам, цехам, ділянками);
- за стадіями виробничого процесу;
- за статтями калькуляції;
- за економічними елементами.

Ставлення обчисленої загальної суми витрат до планованої кількості реалізованої води складе собівартість 1 м³ корисного відпуску води на планований період.

Загальну суму витрат на водопостачання рекомендується розраховувати за формулою (тис. грн.):

$$B_B = B_{\Pi} + B_O + B_{y_{mp}} + B_{\Pi B} + B_{IB} + B_{ZE} + B_{PE} \quad (10.1)$$

де B_{Π} – витрати на підйом води;

B_O – витрати на очистку води;

$B_{y_{mp}}$ – витрати на утримання і ремонт мережі;

$B_{\Pi B}$ – витрати на покупку води зі сторони;

B_{IB} – інші прямі витрати;

B_{ZE} – загальноексплуатаційні витрати;

B_{PE} – позаексплуатаційні витрати.

Витрати на підйом води визначаються за формулою (тис. грн.):

$$B_{\Pi} = B_{(n)e} + B_{(n)a} + B_{(n)zn} + B_{(n)cc} + B_{(n)u} \quad (10.2)$$

де $B_{(n)e}$ – витрати на електроенергію на подачу води;

$B_{(n)a}$ – витрати на амортизацію основних фондів по подачі води;

$B_{(n)zn}$ – витрати на заробітну плату робітників насосних станцій;

$B_{(n)cc}$ – нарахування на заробітну плату робітників насосних станцій;

$B_{(n)u}$ – цехові витрати насосних станцій.

До витрат за статтею «Електроенергія» включаються витрати за діючими тарифами на силову енергію, яка споживається на підйом води і створення необхідного напору в мережі, а також на оплату заявленої потужності в години максимумів енергосистем.

Кількість споживаної електроенергії (за лічильником) може бути також визначено відповідно до питомих норм витрат електроенергії на 1 000 м³ води, що подається. Питомі норми розробляються підприємством і узгоджуються з енергозберігаючої організацією.

У статті «Амортизація» відображаються витрати на повне відновлення основних виробничих фондів насосних станцій та інших споруд з підйому води у вигляді амортизаційних відрахувань від їх балансової вартості.

У витрати за статтею «Заробітна плата» включаються витрати, пов'язані з оплатою праці робітників, які безпосередньо обслуговують споруди з подачі води. При цьому слід враховувати, що в цю статтю включається основна і додаткова заробітна плата тільки виробничих робітників, і в неї не входить заробітна плата робітників допоміжних і підсобних виробництв, інженерно-технічного та адміністративного персоналу, персоналу лабораторій, а також заробітна плата молодшого обслуговуючого персоналу (далі МОП) і сторожової охорони. Витрати на оплату праці перерахованих категорій працівників включаються до цехових загальноексплуатаційних витрат.

Фонд основної заробітної плати визначаються за формулою (тис. грн.):

$$З_{\text{зно}} = \Phi_{\text{зод}} + \Phi_n + D_n + D_{\text{св}} + D_v, \quad (10.3)$$

де $\Phi_{\text{зод}}$ – фонд заробітної плати робітників, обчислений за годинною тарифною ставкою;

Φ_n – премії, що включаються до фонду заробітної плати;

D_n – доплати за роботу в нічний час;

$D_{\text{св}}$ – доплати за роботу в святкові і вихідні дні;

D_v – інші витрати.

Додаткова заробітна плата зазвичай включається в розмірі 20 % до фонду основної заробітної плати.

Витрати на очищення води визначаються за формулою (тис. грн.):

$$B_O = B_{(o)m} + B_{(o)a} + B_{(o)zn} + B_{(o)cc} + B_{(o)ц}, \quad (10.4)$$

де $B_{(o)m}$ – витрати на матеріали (хімічні реагенти);

$B_{(o)a}$ – амортизаційні відрахування основних фондів по очищенню води;

$B_{(o)zn}$ – заробітна плата робітників, які обслуговують споруди та обладнання з очищення води;

$B_{(o)cc}$ – нарахування на заробітну плату робітників, зайнятих обслуговуванням очисних споруд;

$B_{(o)ц}$ – цехові витрати.

За статтею «Матеріали» плануються і враховуються витрати на матеріали, що застосовуються даним підприємством, які необхідні для очищення і знезараження (дезінфекції) води. До них можуть належати: хлор, коагулянт, аміак, флокулянти, завантажувальні матеріали тощо.

Витрати за цією статтею визначаються за формулою:

$$B_M = \sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot C_i, \quad (10.5)$$

де Π_i – потреба підприємства в хімічних реагентах і матеріалах i -го виду, т;

C_i – ціна одиниці реагентів i -го виду, грн.;

i – вид реагентів, що застосовується, $i = (1, 2, 3, \dots, n)$.

У разі, якщо виробничі потужності водопровідного підприємства не дозволяють забезпечити потребу в воді населеного пункту (регіону), при розробці виробничої програми планується необхідний обсяг води, що отримується зі сторони. Витрати за цією статтею ($B_{\text{ПВ}}$) розраховуються за формулою:

$$B_{\text{ПВ}} = T_v \cdot Q_{\text{ПВ}}, \quad (10.6)$$

де T_v – тариф за покупну воду (без ПДВ), грн./м³;

$Q_{\text{ПВ}}$ – кількість покупної води, м³.

В статтю «Загальноексплуатаційні витрати» входять витрати, які пов'язані з управлінням і організацією виробничо-експлуатаційної діяльності підприємства: заробітна плата з нарахуваннями персоналу управління підприємства; амортизація і витрати на утримання на поточний ремонт будівель, споруд та інвентарю загальногосподарського призначення; поштові та телефонні витрати; витрати на відрядження, службові роз'їзди та утримання легкового транспорту; утримання легкового транспорту; утримання пожежної і воєнізованої сторожової охорони; витрати на підготовку кадрів та охорону праці; інші. Витрати за цією статтею орієнтовно становлять 5 % від суми прямих витрат в цілому на водопостачання.

Середній тариф на воду без ПДВ рекомендується розраховувати за формулою:

$$T_{cp} = C_{пл} \cdot k; k = 1 + H_{np}/100 \%, \quad (10.7)$$

де $C_{пл}$ – планова собівартість одиниці реалізації, грн. за 1 м³;

k – коефіцієнт рентабельності;

H_{np} – граничний рівень рентабельності, %.

Середній тариф є дохід, який припадає в середньому на 1 м³ реалізованої води. Тариф може бути єдиним для всіх груп споживачів.

Зазвичай передбачають розрахунок тарифів для 3-х основних груп споживачів:

1. Тарифи для населення ($T_{нас}$) приймаються на рівні 80 % від собівартості.

2. Тарифи для бюджетних організацій ($T_{бюд}$) приймаються на рівні середнього тарифу.

3. Тарифи для госпрозрахункових підприємств ($T_{пр}$).

Тарифи для госпрозрахункових підприємств розраховуються за формулою:

$$T_{пр} = T_{cp} \cdot Q_{заг} - T_{нас} \cdot Q_{нас} - T_{бюд} \cdot Q_{бюд} / Q_{пром}, \quad (10.8)$$

де T_{cp} – середній тариф;

$Q_{заг}$, $Q_{нас}$, $Q_{бюд}$, $Q_{пром}$ – обсяги реалізації води в цілому по всіх групах, населенню, бюджетним організаціям, госпрозрахунковим підприємствам відповідно.

Контрольні питання

1. Основні показники виробничої програми.
2. Витрати на підйом води.
3. Витрати на очищення води.

4. Розрахунок тарифів.
5. Схема розрахунку собівартості і формування тарифу на воду.

11 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Про якість води як хімічної сполуки судять по її фізико-хімічному (концентрації тих чи інших іонів) і бактеріологічному (змістом бактерій) складу. Основним способом визначення якості води та придатності її для тих чи інших цілей є її лабораторний аналіз, причому, чим більше визначень, тим повніше характеристика води.

Вода має властивості, які належать лише даній воді, здатністю при певних умовах до виділення карбонату кальцію (CaCO_3) та інших солей або може викликати розвиток корозії, продукувати біологічні обростання тощо. Властивості кожної води встановлюють лабораторними дослідями на моделі або натурними спостереженнями.

Схему лабораторних аналізів будують в залежності від призначення води і висунутих до неї вимог, якості природної води джерела і характеру її змін, технологічної схеми очищення і обробки води та ін.

Для окремих джерел і водопроводів можуть знадобитися такі додаткові визначення: кисень, розчинений у воді; аміак білковий; марганець Mn; феноли; сірководень H_2S і ін.

Для визначення бактеріологічних властивостей виконують аналізи:

- бактеріологічний повний аналіз:
 - загальне число колоній;
 - колі-індекс (кількість кишкових паличок, що знаходяться в 1 л води);
- бактеріологічний неповний аналіз (тільки загальне число колоній).

Норми витрати часу на виконання аналізів в лабораторних умовах залежать від ступеня обладнання лабораторії.

Крім нормальних (за звичайною методикою) аналізів, і на господарсько-питних і на виробничих водопроводах останнім часом стали широко впроваджувати так звані швидкі або експрес-аналізи, що дають хоча і наближену, але цілком задовільну відповідь за деякими хімічними інгредієнтами через кілька хвилин (наприклад, на присутність фенолів) і за бактеріологічними показниками через кілька годин (за допомогою мембранних фільтрів) замість 2–3 діб. Результати коротких санітарних, коротких технологічних, а також спеціальних аналізів використовує керівництво станції та черговий персонал на місці; до звіту їх не включають.

Крім того, виконують аналізи реагентів, що надходять на водопровід, коагулянту, вапна та ін.; перевірку фільтруючих матеріалів; аналіз різних відкладень і осаду в трубах та водяних трактах апаратів.

Для контролю за якістю води водосховищ одночасно відбирають три проби: з поверхні, дна і з середньою глибини в районі водозабору. Під час паводку число аналізів збільшують залежно від дійсної потреби. При зміні дози коагулянту роблять додаткові хімічні аналізи.

Організація лабораторії

Залежно від характеру джерела, складності водопроводу, способів обробки води, розташування підконтрольних елементів, а також місцезнаходження районного або дільничного пункту (управління) лабораторії ділять на районні, загальноцехові, дільничні та станційні. Останні створюють для контролю за роботою водоочисних споруд, у віддалених від заводу або районного управління пунктах і призначають як допоміжні до загальнозаводської або районної лабораторій, яким вони оперативно підпорядковуються.

У цехах водопостачання підприємств у водних лабораторіях виконують зазвичай комплекс аналізів водопровідної води (додаткової, оборотної, питної) та стічних вод і ведуть технологічний контроль за роботою споруд.

Штат лабораторії визначають відповідно до місячного завантаження її аналізами.

Найбільшої уваги вимагають водоочисні споруди і системи оборотного водопостачання; тому лабораторія повинна бути розташована або в будівлі водоочисних споруд, або в безпосередній від них близькості. У заводських умовах при невеликому обсязі водного господарства доцільно об'єднати водну лабораторію із заводською як відділ останньої.

На очисних спорудах необхідна наявність наступних приміщень лабораторії: хімічна кімната 20 м², вагова 6 м², бактеріологічна кімната 20 м² зі средоварочною і мийною 10 м², комора 6–10 м², кабінет завідувача 8–10 м², бажано мати гардеробну.

Лабораторії повинні бути оснащені:

- системами водопостачання та каналізації;
- електроенергією;
- системами опалення і вентиляції;
- лабораторними меблями та обладнанням;

- реагентами (склад);
- аптечкою.

У лабораторії бажано мати підсобний столик з набором слюсарних інструментів: плоскогубцями, кусачками, лещатами, рашпілем, напилками, свердлами, паяльною лампою, ножними міхами.

Великі нагрівальні прилади: термостат, сушильна шафа і автоклав поміщають біля входу.

Набір посуду і реактивів та їх витрати визначають залежно від схеми лабораторних аналізів і складу аналізованої води.

Приміщення лабораторій повинні бути сухими, добре освітленими (за винятком мийної і комори) з рівною, помірною температурою, загальною або індивідуальною хорошою вентиляцією. У них влаштовують витяжну шафу, обладнану спеціальною тягою, водопровід і каналізацію. Стіни та підлога не повинні бути піддані ніякої вібрації.

Меблі в лабораторії повинні бути не звичайні кімнатні, а спеціально пристосовані лабораторні. Головним є лабораторний стіл. За цим столом на відстані не менше 1,25 м має бути кілька робочих місць. Висота повинна становити 0,8–0,9 м (щоб можна було легко працювати стоячи або сидячи на високому табуреті). Глибина робочого місця не повинна перевищувати 0,4–0,5 м, висота полиць на столі – близько 0,4 м.

Контрольні питання

1. Схема лабораторних аналізів води, матеріально-технічне забезпечення їх.
2. Організація лабораторії для контролю властивостей і якості води.
3. Особливості матеріально-технічного забезпечення лабораторії водогосподарських об'єктів.

12 ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Відповідальність посадових осіб за стан охорони праці та безпеки експлуатації

Відповідальність за стан охорони праці та техніки безпеки при експлуатації водопровідних споруд покладено на головних інженерів або технічних керівників підприємств, а також начальників і майстрів цехів і дільниць.

Всі працівники, пов'язані з експлуатацією водопровідних споруд, обов'язково повинні знати правила техніки безпеки. Експлуатаційний персонал водопровідних споруд, який безпосередньо стикається з водопровідною водою під час вступу на роботу до початку виробничого навчання зобов'язаний пройти медичний огляд на бацилоносійство та зробити щеплення, що запобігають від захворювання на черевний тиф та холеру. Проведення медичного огляду необхідно для попередження можливого поширення через питну воду кишкових захворювань. Робітники, які вперше влаштувалися на роботу, а також ті робітники, що вже працюють, але не пройшли навчання, повинні пройти вступний інструктаж.

Особи, які винні в порушенні правил безпеки, піддаються адміністративному дисциплінарному стягненню, передбаченому правилами внутрішнього трудового розпорядку.

Головний інженер підприємства очолює весь комплекс наукових і виробничо-технічних робіт, несе персональну відповідальність за здійснення технічної політики на підприємстві.

В області охорони праці на нього покладається оперативне керівництво всією роботою по забезпеченню безпеки на виробництві.

Головний інженер зобов'язаний виконувати такі функції:

- розробляти перспективні та щорічні плани заходів щодо поліпшення умов безпеки праці, повсякденно забезпечувати і контролювати їх виконання, розробляти і дотримуватися стандартів підприємства;
- керувати розробкою та оновленням інструкцій, пам'яток, попереджувальних написів по безпечним методам праці стосовно до конкретних умов виробництва відповідно до правил і норм по техніці безпеки і виробничої санітарії, своєчасно проводити інструктаж і навчання робітників і службовців по безпечним способам роботи;

- застосовувати нову техніку і технологію, більш досконалих конструкцій і запобіжних пристроїв, винаходів і раціоналізаторських пропозицій, щодо безпечної експлуатації, рекомендацій науково-дослідних інститутів, передового досвіду роботи щодо поліпшення умов праці;

- здійснювати безпечний технологічний процес;

- сприяти і активно впроваджувати заходи щодо комплексної механізації і автоматизації важких і трудомістких процесів, що полегшують умови праці та підвищують культуру виробництва;

- строго дотримуватися вимог техніки безпеки та гігієни праці в процесі випуску підприємством продукції.

Щомісяця, в установленій по підприємству термін, головний інженер зобов'язаний провести День охорони праці з організацією обов'язкового обговорення підсумків перевірки рівня безпеки праці на підприємстві.

На головного механіка підприємства покладаються обов'язки по утриманню в справності і безпечному стані будівель, споруд, машин, верстатів, механізмів, систем вентиляції, опалення, водопостачання та каналізації.

Головний механік щорічно зобов'язаний складати графіки і проводити ППР всього обладнання; вести облік обладнання і пристосувань, журнал випробувань і видачі в експлуатацію вантажопідйомних і вантажозахопних пристроїв і запобіжних поясів, проводити профілактичний огляд електрозварювального обладнання і електроінструменту, газозварювального обладнання (не менше 25 % від загальної кількості в квартал), щорічно перевіряти і реєструвати газогенератори; один раз в 6 місяців проводити випробування манометрів; забезпечити захист струмоведучих частин електричних пристроїв необхідним заземленням і надійною огорожею, стежити за тим, щоб не відкривалися огорожі струмоведучих частин в електроустановках, а всі кришки, дверцята і кожухи замикалися на замки.

Особлива увага головного механіка повинна бути звернена на заземлення металевих частин механізмів з електроприводами, електродвигунів, пускових апаратів і інших пристроїв, які не перебувають під напругою, але можуть бути в результаті пошкодження ізоляції.

Головний механік щорічно зобов'язаний вимірювати опір заземлюючих пристроїв згідно з ППР, один раз на місяць забезпечувати перевірку в струмоприймачах відсутності замикання на корпус, на цілісність заземлюючих проводів, справність ізоляції живильних проводів і відсутність оголеності на струмопровідних частинах, також вимірювати опір ізоляції, перевіряти в електролабораторіях діелектричні захисні засоби з гуми згідно з ППР.

Головний механік також зобов'язаний забезпечувати наявність автоматичних приладів, які гарантують безпеку роботи, забезпечувати своєчасне випробування обладнання, машин, механізмів, енергетичних і інших установок, електричних мереж, комунікацій і пристроїв відповідно до діючих правил; забезпечувати попереджувальними написами і знаками ділянки з підвищеною небезпекою при виконанні ремонтних робіт і при роботі на діючому обладнанні і пристроях.

Головний механік також здійснює інструктаж, навчання та перевірку знань з безпеки життєдіяльності підлеглих, забезпечує їх спецодягом, спецвзуттям, запобіжними засобами, інструкціями з безпеки праці, усуває від роботи робочих, що порушують інструкцію з безпечної експлуатації обладнання.

У зв'язку з цим **начальник структурного підрозділу** зобов'язаний утримувати в справному стані і забезпечувати безпечну експлуатацію виробничих допоміжних і санітарно-побутових приміщень, обладнання, інструментів, пристосувань, транспортних і допоміжних засобів, огорожувальних та інших пристроїв, а також забезпечувати безпечне зберігання, транспортування та використання отруйних, вибухонебезпечних та інших шкідливих речовин.

Організатором виробництва є **майстер** (ст. майстер, начальник ділянки, прораб і т.д.). Майстер зобов'язаний вміти виконувати будь-яку виробничу роботу на своїй ділянці, забезпечувати безпеку праці і особливі вимоги охорони праці жінок і підлітків. При вивченні змінного завдання майстер зобов'язаний звернути увагу на обсяг і характер роботи, на організацію виробництва і умови праці. Важливим етапом в підготовці до виконання змінного завдання є перевірка стану необхідного обладнання, пристосувань, інструменту. Майстер повинен апробувати все обладнання на холостому ходу, перевірити оснащеність придатними огорожувальними засобами, щоб переконатися в повній справності і безпеки його роботи.

При перевірці справності і безпеки обладнання, інструменту та пристосувань необхідно звертати увагу на відповідність вимогам до безпечної експлуатації та правилами технічної експлуатації. Особливо це важливо для обладнання і машин, які застосовуються на ділянці не постійно.

Майстер є відповідальною особою за організацію робочих місць – забезпечення їх шафками для зберігання інструменту, пристосуваннями для укладання оброблюваних деталей, тарою для збору і транспортування відходів, зручними стільцями, дерев'яними ґратами під ноги робочим, вільними

проходами і проїздами, справним місцевим електроосвітленням, ефективної місцевої припливно-витяжною вентиляцією, необхідними приладами і засобами захисту робітників від шкідливого або небезпечного впливу високої температури, променевої енергії, бризок різних рідин, газу, пилу, вологи і тощо.

Одночасно з видачею будь-якого завдання майстер зобов'язаний перевірити забезпеченість робочого індивідуальними засобами захисту, необхідними для виконання даної роботи. В процесі виконання змінного завдання майстер перевіряє дотримання робітниками технологічного процесу і інструкцій по техніці безпеки.

З метою забезпечення безпечних умов роботи робітник повинен постійно виконувати вимоги відповідних інструкцій цеху.

На робочому місці апаратник повинен бути у встановлених нормах спецодежі і взутті, а також використовувати засоби індивідуального захисту: протигази марки В (колір коробки жовтий) або БКФ (колір коробки захисний), захисні окуляри і утримувати їх в справному стані, своєчасно ремонтуючи або замінюючи на придатні до застосування.

Одяг, залитий кислотою, необхідно обережно зняти з себе, обмити рясним струменем води, а потім нейтралізувати слабким 2–3 % -вим розчином соди, після чого знову промити водою.

Помітивши порушення правил безпечної експлуатації іншими робітниками чи небезпеку для оточуючих (відкриті прорізи, колодязі, отвори, несправність сходів, майданчиків тощо), слід довести до відома начальника зміни.

Виконання робіт, що не входять в коло обов'язків апаратника, без вказівки начальника зміни і інструктажу з техніки безпеки не припускається.

Перед початком розбирання і ремонту обладнання його відключають від електромережі, у пускових пультів і магістральних вентилів і засувках розміщують плакати, що забороняють пуск обладнання.

При ураженні струмом або інших нещасних випадках агрегат або всю станцію в цілому відключає черговий машиніст без дозволу керівництва, але з обов'язковим наступним повідомленням його, фіксуючи записом в журналі чергування.

Черговий машиніст відключає і включає електродвигуни одноосібно. При ручному управлінні включає і вимикає в діелектричних рукавичках, стоячи на гумовому килимку. У сирих місцях замість гумових килимків повинні бути встановлені дерев'яні решітки на ізоляторах.

Ізолюючу здатність діелектричних рукавичок періодично один раз в 6 місяців перевіряють в електротехнічній лабораторії, про що на рукавичках ставиться клеймо із зазначенням дати випробування. Перед користуванням діелектричними рукавичками треба перевірити їх клеймо і, скрутивши, упевнитися у відсутності проколів. Користуватися рукавичками з вичерпаним терміном випробування або з проколами забороняється.

Машиніст, який обслуговує насосні і повітродувні станції, повинен бути одягнений в комбінезон. Жінки зобов'язані працювати в комбінезоні або шароварах, волосся пов'язувати хустками.

Перед пуском агрегату черговий машиніст зобов'язаний перевіряти його справність. При ненормальній роботі агрегати, що працюють, необхідно вимкнути (сильна вібрація, яка загрожує насосу або електродвигуну, неприпустиме підвищення температури підшипників, поява диму або вогню з електромотора або його пускорегулювальної апаратури).

Черговому машиністу забороняється: при працюючому агрегаті зачищати і обтирати кільця ротора електромотора або насоса, демонтувати апарати, ємності і трубопроводи, не зливши попередньо з них рідину.

З боку подачі і виходу продукту вентиля повинні бути перекриті і встановлені спеціальні заглушки з виступаючими хвостовиками (ДСТУ 12822-80). Установку і зняття заглушок відзначають в спеціальному журналі.

При ремонтних роботах арматуру, різьбові і фланцеві з'єднання газопроводів і ємностей розбирають справним інструментом тільки після продування їх повітрям або інертним газом.

Робота всередині апаратів з метою очищення, ремонту та огляду має виконуватися відповідно до «Інструкції з техніки безпеки при проведенні робіт в закритих апаратах, колодязях, колекторах і іншому аналогічному обладнанні, ємностях і спорудах на підприємствах хімічної промисловості».

Роботи на висоті більше 1,5 м без застосування риштувань та помосту виконують в запобіжних поясах.

При обслуговуванні технологічного обладнання можливі випадки ураження електричним струмом, дотик до струмоведучих частин, металевих корпусів або кожухів електрообладнання і відключених струмоведучих ділянок, які випадково потрапили під напругу тощо. Тому необхідно суворо дотримуватись заходів електробезпеки (заземлення, занулення, захисне відключення, огорожі, ізоляція, індивідуальні засоби захисту тощо).

Щоб уникнути опіків і пожеж забороняється використовувати легкозаймисті рідини (бензин, газ тощо) при промиванні нагрітих поверхонь, а також поверхонь, які перебувають під струмом.

Відходи дрانتя зі слідами масла слід складати в спеціальний металевий ящик з кришкою.

Дерев'яні предмети, ганчір'я, що спалахнули, необхідно гасити водою або пінним вогнегасником ОП-5, а легкозаймисті рідини та електропроводку – вуглекислотними вогнегасниками ОУ-2, -5, -8, дотримуючись запобіжних заходів при поводженні з ними під час роботи.

При роботі з кислотами і лугами необхідно знати, що при попаданні на тіло вони викликають важкі опіки шкіри або рогівки очей, а пари кислот, крім цього, дратують і обпікають слизові оболонки верхніх дихальних шляхів, вражають легені. Тому не допускається переливати кислоти і луги вручну без гумових фартуха, чобіт, рукавичок, без захисних окулярів і протигазів.

Категорично забороняється засмоктувати ротом рідину в гумову або іншу трубки з метою створення вакууму. Переливати кислоти і луги слід тільки застосовуючи спеціальні сифони, перекидні склянки і за допомогою воронок.

Пролиті на підлогу сильні кислоти і луги слід нейтралізувати (кислоту слабким розчином соди, луг слабким розчином оцтової кислоти), засипати піском, видалити совком, змити водою і витерти підлогу ганчіркою насухо.

При опіках уражені місця необхідно добре промити водою за допомогою раковин самопомогти, які повинні бути встановлені в приміщенні реагентного господарства. Потім накласти стерильну пов'язку, змочену 2–3% -вим розчином питної соди.

При попаданні на шкіру розчинів сірчаноокислого алюмінію уражене місце промивають водою.

Часте потрапляння розчину коагулянту на шкіру може викликати хімічну екзему, тому необхідно періодично звертатися до лікаря. При потраплянні коагулянту в очі їх слід рясно промити водою і негайно звернутися до лікаря.

Черговий інженер-електрик відповідає за виконання плану подачі води в зміну, правильну і економну експлуатацію, справний стан і безперебійну роботу всього електричного обладнання, пристроїв автоматики, телемеханіки і контрольно-вимірювальних приладів насосних станцій. Інженер-електрик несе відповідальність за переливи і рівень води в резервуарах чистої води, за робоче положення засувки, за дотримання правил техніки безпеки і охорони праці черговим персоналом об'єкту, за протипожежний і санітарний стан будівель, споруд і територій насосних станцій, за правильне ведення журналів.

Черговим інженером-електриком може бути особа, яка має спеціальну технічну освіту, яка пройшла технімум, склала відповідний іспит і пройшла виробничу практику по обслуговуванню електрообладнання пристроїв автоматики.

Черговий інженер-електрик підпорядковується:

- в адміністративно-технічному відношенні начальнику і старшому інженеру станції;
- в технічному відношенні – головному електрику і старшому інженеру електрогосподарства, а також головному механіку в частині експлуатації;
- в оперативному відношенні – черговому і старшому інженеру водопровідної станції (об'єкта).

Черговому інженеру-електрику підпорядкований весь черговий персонал насосної станції, він є старшим на станції (об'єкті) при відсутності начальника водопровідної станції (об'єкта) і старшого інженера станції.

Черговий інженер-електрик зобов'язаний доповідати старшому інженеру, начальнику станції (об'єкта), черговому інженеру водопроводу про несправності, вести облік роботи агрегатів, витрати електроенергії, подачі води і передавати черговому інженеру водопроводу ці відомості.

У розпорядженні чергового інженера-електрика знаходяться:

- вся необхідна оперативна і облікова документація;
- посадові інструкції підлеглого персоналу;
- запасні запобіжники і сигнальні лампи;
- комплект індивідуальних захисних засобів;
- набір необхідних інструментів;
- вуглекислотні вогнегасники;
- ручні ліхтарі;
- ключі від підстанції та інших споруд;
- виконавчі електричні схеми.

Приходить слід за 15–20 хв до початку зміни, ознайомитися із записами і розпорядженнями в оперативній документації за попередню зміну:

- особистим оглядом разом з черговим інженером, який здає зміну, ознайомитися зі станом і режимом роботи всього електрообладнання в машинному залі; відкритого закритого розподільного пристрою, пристроїв автоматики;
- виявити обладнання, що знаходиться в роботі, в резерві, в неробочому стані (з якої причини);

- перевірити наявність всіх захисних і ізолюючих засобів, особливо звернувши увагу на переносні заземлювачі і місця їх знаходження.
- перевірити терміни випробувань, клеймовку;
- перевірити наявність інвентарю, інструменту, засобів протипожежної безпеки, оперативної документації;
- доповісти начальнику або старшому інженеру станції, черговому інженеру водопроводу про несправності;
- після ретельного огляду заповнити необхідну оперативну документацію та розписатися в прийомі зміни;
- після приймання зміни по телефону доповісти черговому інженеру водопроводу про склад зміни за прізвищами, прийняття зміни і виявлені несправності.

Здача і приймання зміни при аварії дозволяється тільки з відома начальника об'єкта.

Черговий інженер-електрик несе персональну відповідальність за виконання плану подачі води об'єкту, грамотність експлуатації обладнання, засобів автоматики, КВП, облік електроенергії та подачі води, за охорону праці, строгий облік і збереження всіх захисних і ізолюючих пристроїв, інструменту, інвентарю, оперативної документації, за виконання правил санітарної гігієни персоналом, за весь персонал, що знаходиться на об'єкті (станції очистки води).

Черговому інженеру-електрику у відсутності начальника об'єкту або старшого інженера підпорядковується весь персонал об'єкта (очисної станції). Він має право залучати весь експлуатаційний персонал станції до аварійних робіт на об'єкті. При відсутності начальника станції, старшого інженера і телефонного зв'язку з черговим інженером водопроводу черговий інженер-електрик в екстрених випадках самостійно приймає рішення і заходи по усуненню аварії з наступним повідомленням чергового інженера водопроводу.

Черговий інженер-електрик зобов'язаний не допускати до зміни осіб в нетверезому стані і довести до відома начальника об'єкту або старшого інженера, а в їх відсутність – чергового інженера водопроводу.

Інструкція для обслуговуючого персоналу

Цехи очищення води

До обслуговування повітродувок, вакуум-насосів і компресорів допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медогляд, інструктаж і спеціальне навчання.

Черговий машиніст є відповідальним за роботу установок, включає їх в роботу за усним або письмовим розпорядженням станції, старшого або змінного інженера цеху очищення води.

Черговий машиніст повинен бути забезпечений спецодягом і індивідуальними засобами захисту (протигаз, захисні окуляри та ін.).

У машинному залі, санітарно-побутових приміщеннях і на робочому місці підлоги, сходи і майданчики черговий машиніст повинен утримувати в чистоті та ісправності, дотримуватися вимог особистої гігієни.

Користуватися тільки справним інструментом і за його прямим призначенням.

Черговому машиністу заборонено проводити ремонт електрообладнання. У всіх випадках його несправності викликати електрика цеху або чергового електрика, що знаходиться при диспетчері водопроводу.

Перед початком роботи машиніст цеху очищення води зобов'язаний:

- правильно одягнути спецодяг, спецвзуття та при необхідності індивідуальні засоби захисту (протигаз, захисні окуляри та ін.);
- переглянути записи в журналі про несправності, порушення за попередню зміну;
- перевірити під час зміни наявність інструменту та інвентарю, справність електроосвітлення, відсутність видимих деформацій на трубах, герметичність вентілей, справність манометрів, вакуумметрів і запірної арматури.

Перед пуском однієї з машин в роботу черговий машиніст зобов'язаний підготувати до пуску електродвигун і зовні оглянути машину, що запускається, перевірити: кріплення приладів, наявність масла в підшипниках або картері машини, рівень якого повинен збігатися з верхньої відміткою на стрижнях масломера, наявність масла в повітряному фільтрі, надходження води в систему охолодження; підготувати нагнітальну лінію від компресора до ресивера і всмоктувальну лінію. Відкрити розвантажувальний вентиль, який з'єднує нагнітальний повітропровід з ресивером. Потім повернути маховик машини,

що запускається, вручну на 2–3 оберти. Після монтажу або ремонту перевірити напрям обертання електродвигуна при вийнятих пальцях пружної муфти. Пуск повітродувки, вакуум насоса або компресора провести натисканням кнопки і пуску магнітного пускача.

Пуск машини в роботу забороняється при наступних обставинах:

- недостатньому рівні масла в масляних ваннах;
- відсутності в охолоджувальній системі води або при недостатньому її надходженні;
- відсутності огорожі муфт на заземлені електродвигуна і відсутності гумового килимка біля шафи управління.

Під час роботи машиніст зобов'язаний стежити за рівнем масла в ваннах, за роботою охолоджувальної системи (охолоджена вода повинна мати температуру 20–40 °С). Періодично повинен перевіряти справність запобіжних клапанів шляхом натискання на важіль клапана. Стежити за показаннями манометрів I і II ступені компресорів і ресіверів. Тиск на одну ступінь компресорів не повинен бути більше 0,4 МПа на другому ступені і на ресівері не більше 0,6 МПа (6 кгс/см²).

Машиніст зобов'язаний регулярно перевіряти пристрої для відводу масла, що скупчується, і води, стежити за температурою нагріву циліндру. Якщо в систему охолодження не надійшла вода і циліндри компресора сильно розігрілися, то ні в якому разі не можна пускати охолоджуючу воду.

В обов'язки машиніста входить ведення журналу, в якому записуються кількість годин роботи, всі помічені неполадки, причини, що викликали їх, і способи усунення, крім того, він зобов'язаний проводити заміну масла і огляд підшипників в газодувці ТБ-80-16 через кожні 1 000–1 500 год роботи, в компресорі ВЦ-6/4-400 – 500 год, в компресорі СО-7А – 100 год, в компресорі ВЕ-25Е – 300 год.

Машиніст негайно зупиняє машину при таких обставинах:

- появі невластивого шуму, стукоту або вібрації машини;
- сильному нагріванні частин, що труться (циліндри кожуха, підшипники);
- в разі, якщо тиск на одному з манометрів перевищує ліміт;
- нагріванні електродвигуна до температури 60 °С;
- підвищенні температури охолоджуючої води вище 40 °С;
- виході з ладу манометрів, термометрів і запобіжних клапанів;
- підвищенні температури стисненого повітря вище 75 °С;
- підвищенні температури масла в підшипнику вище 75 °С;

- витоку газу в приміщення машинного залу біля газодувок.

Забороняється на ходу витирати двигун і машини, засмічувати канали промасленим обтиральним матеріалом і сміттям, залишати на підлозі калюжі масла і легкозаймисті рідини, захаращувати проходи. Забороняється ремонтувати машину і двигун на ходу, підтягувати болти на частинах, що рухаються.

Під час роботи посудин під тиском, забороняється затягувати болти, трубопроводи, охолоджувати масловідокремлювач і збірники повітря.

Не дозволяється також залишати без нагляду працюючу машину, знімати кожухи і кришку на працюючому обладнанні. При регенерації не доторкатися до нагрітих частин електродвигуна, трубопроводів. При відкриванні і закриванні запірної арматури забороняється користуватися важелями або іншими пристосуваннями.

Вхід і перебування осіб в машинному залі, що не мають відношення до роботи механізмів, забороняється.

Після закінчення роботи машиніст зобов'язаний прибрати своє робоче місце і машинний зал. Про всі виявлені в процесі роботи неполадки довести до відома змінника, старшого інженера і зробити про це запис у журналі. Спецодяг, спецвзуття та індивідуальні засоби захисту прибрати в спеціально відведене для них місце. Вимити руки і обличчя теплою водою з милом.

Обслуговувати цех очищення води без захисних засобів і засобів порятунку забороняється (протигаз марки «В», захисні окуляри, чоботи гумові, халат бавовняний, черевики робочі, рушник, мило, гумові рукавички).

Грейферний кран

До роботи з обслуговування грейферного крана допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медогляд і навчання по спеціальності, склали іспити і отримали посвідчення на право виконання робіт.

До роботи з обслуговування грейферного крана допускаються особи, які технічно ознайомлені з електропристроями напругою до 1 000 В.

Кранівник повинен знати інструкцію з техніки безпеки і експлуатації грейферного крана; пристрій крана і призначення його механізмів; вільно управляти грейферним краном під час перевезення і завантаження коагулянту в затворні баки; знати прийоми звільнення від дії струмів, які потрапили під напругу і способи надання їм першої допомоги.

До початку роботи машиніст повинен ознайомитися з записами в журналі кранівника і прийняти кран. Після огляду крана, перед пуском його в роботу, він зобов'язаний вхолосту апробувати роботу ковша, підйом, опускання, закривання, відкривання, потім включити рубильник в кабіні, переконавшись при цьому, що в крані нікого немає.

При виявленні під час огляду і випробування крана несправностей, що перешкоджають його безпечній роботі і неможливості їх усунення своїми силами, кранівник не приступає до роботи, а проводить запис в журналі і доповідає про це особі, відповідальній за справний стан крану, доводить до відома особу, відповідальну за безпеку виробництва робіт.

Прийнявши кран, кранівник робить відповідний запис в журналі про результати огляду і апробування крану і після отримання замовлення від особи, відповідальної за безпеку ведення робіт, приступає до роботи.

Під час роботи кранівник не повинен відволікатися від своїх прямих обов'язків, проводити чистку механізмів від забруднення залишків змащувального матеріалу і змащування частин, що обертаються. Кранівник не повинен допускати сторонніх осіб на кран і передавати керування крана без дозволу особи, відповідальної за справний стан крана. Він зобов'язаний давати попереджувальні сигнали перед кожним пуском крана. Якщо на шляху руху крана знаходяться люди і не чують сигнали, потрібно зупинити кран.

Не дозволяється здійснювати підйом, переміщення і опускання вантажу при знаходженні людей під вантажем, навіть коли це необхідно за виробничими умовами.

Кранівнику забороняється включати кран, коли внизу знаходяться люди, крім випадків огляду крана особою, яка проводить регулярне спостереження за ним.

Кранівник повинен зупинити кран за сигналом «стоп», переданим кимось.

Стежити, щоб на крані були засоби для гасіння пожежі (ящик з піском, вогнегасники та ін.).

Кранівнику забороняється торкатися до проводів або ізоляторам будь-яким інструментом, ручки якого не ізольовані; проводити заміну плавких вставок та інших запобіжників, а також чистити кулачки і барабани контролерів.

У разі перегорання плавких вставок або псування електрообладнання, кранівник повинен викликати чергового електрика.

Після закінчення роботи кранівник зобов'язаний поставити кран в призначене місце для стоянки, вимкнути рубильник у кабіні і закрити вікна і

двері на замок. Він повинен повідомити своєму зміннику про всі несправності в роботі крана і здати зміну, зробивши в журналі відповідний запис.

Знезараження і амонізація води

Питання охорони праці техніки безпеки при роботі з отруйними газами (хлором і аміаком) мають особливе значення.

До обслуговування пристроїв, пов'язаних із застосуванням таких газів, допускаються працівники, які добре засвоїли правила техніки безпеки, правила технічної експлуатації і отримали в процесі навчання належні навички в поведженні з апаратурою і пристосуваннями. Такі працівники повинні обов'язково знати, як поводитись при витоку газу з балона, апаратури або хлоропроводів, під час вибуху балона або бочки з газом; що робити при виникненні пожежі; добре знати інструкцію першої допомоги при отруєнні газом.

Газодозаторне приміщення необхідно розташовувати тільки на першому поверсі і обов'язково мати запасний вихід назовні.

Для забезпечення швидкого видалення з приміщення газу кожне газодозаторне приміщення обладнують спонукальною вентиляційною установкою, розрахованою на дванадцятикратний обмін повітря в годину. Витяжку в хлораторному приміщенні влаштовують поблизу підлоги, а в амонізаційному відділенні – поблизу стелі.

Перед входом в газодозаторне приміщення повинні бути настінна шафка для зберігання протигазів і рубильник або кнопковий вимикач для вмикання вентилятору.

На випадок прориву балонів з хлором на відстані не більше 10 м від входу в хлораторне приміщення споруджують утеплений аварійний колодязь глибиною 2–3 м з водонепроникними стінками і днищем для занурення в нього несправних балонів з хлором. У такий колодязь підводять воду для заповнення його вапняним молоком. Необхідно також мати спеціальний аварійний балон для перепуску в нього хлору з несправного балону.

У газодозаторном приміщенні крім основного електроосвітлення передбачають аварійне освітлення від акумуляторної батареї напругою не вище 36 В.

Щоб уникнути утворення хлорного амонію, який ускладнює роботу обслуговуючого персоналу, приміщення амонізаторної обов'язково ізолюють від хлораторної.

Необхідно мати на увазі, що при великій концентрації хлору в повітрі (більше 1 %) його запах ясно відчувається навіть через протигаз. В цьому випадку хлораторник повинен замінити протигаз марки «В» маскою з вихідним шлангом або кисневою маскою марки КВП і вжити необхідних заходів з усунення витoku.

При виявленні витoku хлору з балону або бочки місце витoku поливають водою з метою утворення крижаної кірки, що закриває витік. Після цього балон або бочку поміщають в аварійний колодязь з розчином вапна.

Категорично забороняється застосовувати відкритий вогонь для розігріву хлоропідводящих трубопроводів. Для цього використовують ганчірки, змочені гарячою водою.

Для роботи з балонами і хлоропроводами не слід застосовувати ударні інструменти (молоток, зубило). В необхідних випадках слід застосовувати гайкові або шведські ключі, пилу і інші неударні інструменти.

Робітникам не дозволяється переносити на собі балони з хлором і аміаком. Запасні балони в хлораторному приміщенні встановлюють вертикально на спеціальних підставках.

Для роботи в амонізаційному приміщенні використовують протигаз марки «К».

Для попередження вибухів і пожеж в хлораторній і амонізаторній категорично забороняється палити.

Базисні склади хлору

Базисні склади хлору з пристроями по розливу хлору зі стаціонарних цистерн в дрібну тару (бочки і балони) є хімічними підприємствами, що діють за нормами і правилами, прийнятими в хімічному виробництві. Споруди по зберіганню хлору віднесені до групи 3-Б.

При наповненні бочок рідким хлором категорично забороняється проводити такі роботи:

- наливати хлор в несправні і прострочені технічним оглядом бочки;
- зберігати наповнені хлором бочки під прямими променями сонця;
- кидати наповнені бочки, ударяти по них, підігрівати відкритим вогнем або парою, а також виробляти на незаповнених бочках ремонтні роботи;
- підтягати і піднімати бочки при косому натягу тросів;
- доводити обойму гака до кінцевого вимикача, так як останній є аварійним обмежувачем;

- виробляти роботу на електроталі при наявності несправностей, а також залишати електроталі без нагляду з піднятим вантажем;
- перевіряти технічний стан електроталі, усувати будь-які несправності, робити змащування без виключення електромотора і рубальника.

Після припинення роботи електроталь повинна бути знеструмлена.

Персонал, який заповнює бочки хлором, зобов'язаний мати при собі справний фільтруючий протигаз з коробкою марки В або ВКФ. Аналогічні вимоги пред'являються і при наповненні балонів хлором.

Обслуговуючий персонал повинен знати правила експлуатації електроталів і бочок, що наповнюються. Бочки оглядають на заводі-наповнювачі або на наповнюючій станції. Бочки, що знаходяться в бездіяльності понад три роки, підлягають до пуску в роботу технічному огляду.

Балони під хлор, згідно з тими ж правилами, підлягають технічному огляду також не рідше ніж через кожні два роки.

Ємність *витратних складів хлору* незалежно від добового споживання повинна бути не більше 100 т. Витратні склади хлору призначаються тільки для зберігання хлору в тарі, що відпускається заводом-постачальником, тобто в балонах і бочках.

Вентиляція витратних складів завжди повинна бути в справному стані. Рубильник, який включає вентиляцію, повинен знаходитися при вході на склад хлору. Персонал, що працює на видатковому складі хлору, повинен проходити не рідше 1 разу на місяць медичний огляд. Забороняється працювати підліткам до 18-ти років, а також вагітним жінкам та жінкам-годувальницям. Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений спецодягом відповідно до встановлених норм, а також захисними засобами.

Основні заходи з техніки безпеки складського господарства і хлораторних такі:

- оснащення захисними засобами, інструментами та інвентарем в обсязі, встановленому для складів хлору;
- наявність інструкцій для чергового персоналу з обслуговування складів хлору із зазначенням обов'язків кожного працівника при виникненні аварійного стану;
- пристрій звукових сигналів для оповіщення оточуючих про виникнення аварії на складі або в хлораторній;
- контрольне спостереження за новоприбулою на склад партією балонів з хлором для виявлення витoku;

- перед входом на склад черговий персонал повинен включити вентиляцію і переконатися у відсутності газу за допомогою реактивних йодокрахмалених папірців, змочених в дистильованій воді (при наявності хлору папірці синіють).

Роботи по встановленню витікання хлору необхідно проводити в шлангових протигазах марки ПШ-1.

При виникненні аварійних ситуацій у витратному складі проводяться такі заходи:

- при сильному витіканні хлору з балона або бочки струменем зі свистом, а також якщо біля складу виявляють хвилі зеленого газу, що стеляться, оголошується мала тривога (рідкісні звукові сигнали);

- при вибуху балона або бочки з хлором в будь-якому приміщенні або на подвір'ї оголошується загальна тривога (часті звукові сигнали).

При малій тривозі хлораторник надягає протигаз і виконує розпорядження майстра по усуненню витоку і дегазації приміщення. При підвищенні концентрації хлору в повітрі станції понад 1 % робочі видаляються на підвищені ділянки території.

При загальній тривозі частина робітників під керівництвом майстра проводять дегазацію приміщення, а інші робітники в протигазах або приклавши до носу і роту ганчірки, змочені розчином гіпосульфїту і соди, видаляються на підвищене місце.

Поводження з хлорним вапном і гіпохлоритом кальцію

Розчин хлорного вапна готують в розчинних баках. Приміщення для розчинення хлорного вапна і зберігання готового розчину повинно знаходитися в окремо стоячій будівлі і обладнуватися вентиляційним пристроєм.

Баки для приготування розчину хлорного вапна і його зберігання щільно закриваються дерев'яними знімними кришками і обладнуються мішалками.

При замішуванні хлорного вапна вентиляційний пристрій має бути увімкненим, а обслуговуючий персонал повинен бути в протигазах марки В, гумових рукавичках фартусі і чоботях.

Сухий порошок гіпохлориту при завантаженні його в баки пилить і виділяє хлор. Вивантажують барабани, перемішують, перетарівають, завантажують гіпохлорит в баки в захисному санітарному одязі та взутті із застосуванням респіраторів У-2 при працюючій приточно-витяжній вентиляції з восьмиразовим обміном повітря. Респіратор У-2К затримує до 99,9 % пилу,

який міститься в повітрі, що вдихається. Щоб уникнути попадання бризок води з вмістом гіпохлориту на поверхню шкіри та в очі, завантажувальні баки промивають в спецодязі, рукавицях і захисних окулярах типу ПО-3. Гіпохлорит кальцію слід охороняти від попадання органічних речовин і масел щоб уникнути утворення вибухових речовин.

Фторування води

Фтораторну установку в процесі експлуатації може обслуговувати одна людина, а при невеликій продуктивності водопроводу – це може бути доручено черговому машиністу станції після його навчання та перевірки знань в установленому порядку.

Кремнефтористий натрій отруйний, особливо небезпечний його пил, що потрапляє при диханні в легені. Завантажують сіль у фторатор обережно, не допускаючи запилення.

Пил кремнефтористого натрію не має запаху, не видимий і людиною не відчувається. Неприємний присмак у роті з'являється тільки при дуже великій концентрації його у повітрі. Тому приміщення фтораторної має бути відгороджене від інших виробничих приміщень непроникною перегородкою. Відкривають бочки з кремнійфтористим натрієм, заповнюють порошкоподібним реагентом, переносять тару, а також за допомогою гарячої води ($t = 50\text{--}60\text{ }^{\circ}\text{C}$) готують розчин в окремій ізольованій від приміщення фтораторній кімнаті, що обладнана приточно-витяжною вентиляцією, з п'ятикратним обміном повітря.

Роботи по відкриванню бочок, заповнення сухим реагентом переносної тари і замішування його теплою водою повинні виконуватися в тканинному протипиловому респіраторі. Якщо бризки мокрою солі потраплять на шкіру, обпалені місця слід швидко промити теплою водою з милом. Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений халатами з щільної тканини, а після роботи приймати душ.

Контрольні питання

1. Основні посадові обов'язки головного інженера підприємства.
2. Функції головного механіка підприємства.
3. Основні вимоги до роботи начальника структурного підрозділу.
4. Посадові обов'язки майстра, його повноваження.
5. Основні функції чергового інженера-електрика.

6. Основні положення інструкції для обслуговування персоналом цеху очищення води.

7. Основні положення інструкції для обслуговування персоналом грейферного крана.

8. Основні положення інструкції для обслуговування персоналом при знезараженні і амонізації води.

9. Головні принципи поводження з хлорним вапном і гіпохлоритом кальцію.

10. Безпека експлуатації фтораторних установок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5 – 74:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житло-во-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 287 с.
2. Орлов В. О. Обладнання та експлуатація систем водопостачання і водовідведення : навч. посібник / Л. Л. Литвиненко, О. М. Квартенко. – Рівне : НУВГП, 2011. – 288 с.
3. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. – Київ, 2000. – 141 с.
4. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : в 3-х т. – Т. 1 Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / Научно-методическое руководство и общая редакция д-ра техн. наук, проф. Журбы М. Г. – Вологда-М. : ВоГТУ, 2001. – 209 с.
5. Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения / Г. Н. Жмаков. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 237 с.
6. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод. навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.
7. Положення про проведення планово-попереджувальних ремонтів на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства України // Державний комітет України по житлово-комунальному господарству. – Київ, 1997. – 67 с.
8. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. КДП 204-12. Укр. 242.95. – Київ, 1995. – 148 с.
9. Приемка в эксплуатацию водопроводных и канализационных систем сельскохозяйственного водоснабжения. Государственный комитет Украины по водному хозяйству, Украинский институт повышения квалификации «Укрводприрода». – Київ, 1995. – 45 с.
10. Саломеев В. П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения : монография / В. П. Саломеев. – М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 192 с.
11. Тугай А. М. Водопостачання : підручник / А. М. Тугай, В. О. Орлов. – Київ : Знання, 2009. – 735 с.

12. Хоружий П. Д. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации : справочник / П. Д. Хоружий, А. А. Ткачук, П. И. Батрак. – Київ : Будівельник, 1993. – 232 с.

13. Прогноз качества подземных вод в связи с их охраной от загрязнения / Ф. И. Тютюнова, И. Я. Пантелеев, Т. И. Пантелеева, А. Н. Огильви, Т. К. Федорова. – М. : «Наука», 1978. – С. 1-208.

14. Орлов В. О. Водопостачання промислових підприємств : навч. посіб. / В. О. Орлов, Л. Л. Литвтенко, А. М. Орлова. – Київ : Знання, 2014. – 278 с.

15. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води / А. К. Запольський. – Київ : Вища шк., 2005. – 671 с.

16. Бардаков В. А. Економіка водопостачання та водовідведення : навч. посібник / В. А. Бардаков. – Харків : ХНАМГ, 2006. – 331с.

Навчальне видання

ДУШКІН Станіслав Сергійович
БЛАГОДАРНА Галина Іванівна

ЕКСПЛУАТАЦІЯ І ЕКОНОМІКА ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів усіх форм навчання спеціальності
192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Гідротехніка
(водні ресурси)»)*

Відповідальний за випуск *К. Б. Сорокіна*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *С. С. Душкін*

План 2019, поз. 61Л

Підп. до друку 25.06.2019. Формат 60×84/16

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 3,7.

Тираж 50 пр. Зам № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.